

經部



詳校官侍郎臣劉躍雲

給事中臣温常綬覆勘

總校官進士臣繆琪

校對官中書臣李荃

謄録監生臣孫慰祖

欽定四庫全書

五禮通考卷一百九十七

刑部尚書秦蕙田撰

嘉禮六十八

觀象授時

會典推木火土三星法

土星用數

土星每日平行一百二十〇秒六〇二二五五一

江氏永曰土星距地最遠行最遲算土木火三星平行之法用前後兩測取其距恒星之度分等距太陽之遠近左右亦等乃計其前後相距中積若干時日及星行滿次輪若干周即可得其平行之率新法算書載古測定二萬一千五百五十一日又十分日之三土星行次輪五十七周置中積日分為實星行次輪周數五十七為法除之得周率三百七十八日零一百分日之九分二九八二乃以每周三百六十度為實周率三百七十八日零為法除之得五十七分零七秒四十二微四十一纖四十四忽三十三芒為每日土星距太陽之行與每日太陽平行五十九分零八秒一十九微四十九纖五十一忽三十九芒相減餘二分零三十六微零八纖零七忽零六芒為每日土星平行經度凡星平行者本輪心平行於本天也

最高每日平行十分秒之二又一九五八〇三

江氏永曰諸星皆有本輪即有最高最高即有行度猶太陽之最卑行太陰之月孛行也其行右旋

正交每日平行十分秒之一又一四六七二八

江氏永曰諸星各有本道與黃道交正交者自南而交入於北也交行左旋

本天半徑一千萬

江氏永曰各本天大小極不等半徑恒設一千萬者整數便算也欲得其距地之數以太陽距地高卑之中數與次輪半徑較而可知如太陽距地一千一百四十一地半徑而土星次輪一百零四萬有奇則本天半徑比太陽本天半徑約大十倍弱也木火本天倣此

本輪半徑八十六萬五千五百八十七

均輪半徑二十九萬六千四百一十三

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪本輪左旋均輪右旋均輪半徑比本輪半徑三之一而稍强

次輪半徑一百〇四萬二千六百

江氏永曰次輪所以載星而右旋其頂合日其夜衝日其心在均輪上次輪原與太陽本天等大因星之本天甚大故其半徑僅當本天半徑十之一有奇

本道與黃道交角二度三十一分

江氏永曰猶黃道與赤道白道與黃道有距度也諸交角倣此

土星平行應七宮二十三度十九分四十四秒五十五微

江氏永曰律元天正冬至次日壬申子正時土星平行宮度也諸應倣此

最高應十一宮二十八度二十六分〇六秒〇五微

正交應六宮二十一度二十〇分五十七秒二十四微

木星用數

木星每日平行二百九十九秒二八五二九六八

江氏永曰測木星平行之法亦用前後兩測與土星同新法算書載古測定二萬五千九百二十七日又千分日之六百一十七木星行次輪六十五周置中積日分為實星行次輪周數六十五為法除之得周率三百九十八日零十分日之八分八六四一五乃以每周三百六十度為實周率三百九十八日零為法除之得五十四分零九秒零二微四十二纖四十七忽三十二芒為每日木星距太陽之行與每日太陽平行相減餘四分五十九秒一十七微零七纖零四忽零七芒為每日木星平行經度

最高每日平行十分秒之一又五八四三三

正交每日平行百分秒之三又七二三五五七

本天半徑一千萬

本輪半徑七十〇萬五千三百二十

均輪半徑二十四萬七千九百八十

江氏永曰均輪半徑比本輪半徑三之一而強

次輪半徑一百九十二萬九千四百八十

江氏永曰次輪亦與太陽本天等大半徑比本天半徑五之一而弱

本道與黃道交角一度一十九分四十秒

本星平行應八宮〇九度一十三分一十三秒一十一微

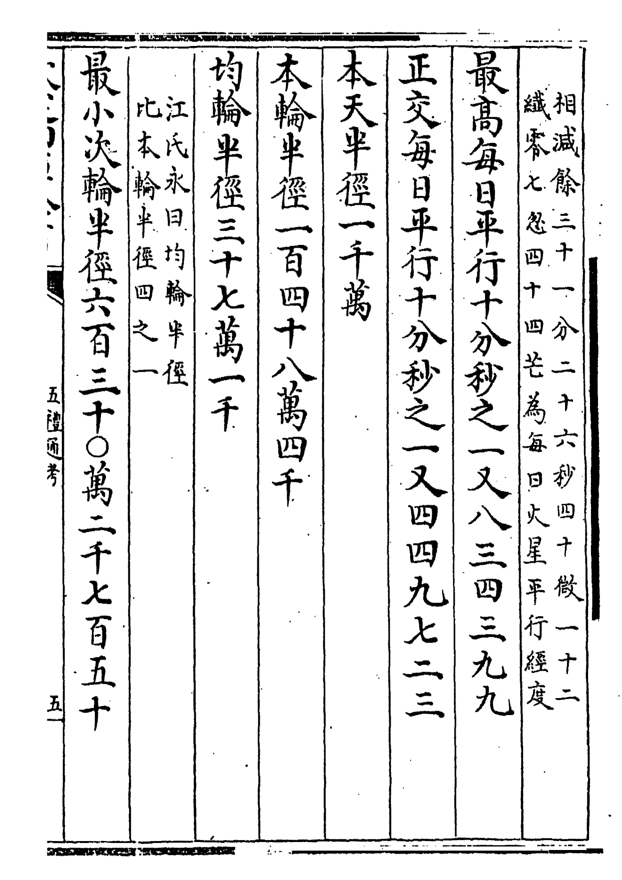
最高應九宮〇九度五十一分五十九秒二十七微

正交應六宮〇七度二十一分四十九秒三十五微

火星用數

火星每日平行一千八百八十六秒七七〇〇三五八

江氏永曰測火星平行之法亦用前後兩測與土木二星同新法算書載古測定二萬八千八百五十七日又千分日之八百八十三火星行次輪三十七周置中積日分為實星行次輪周數三十七為法除之得周率七百七十九日零十分日之九分四二七八三乃以每周三百六十度為實周率為法除之得二十七分四十一秒三十九微三十七纖四十三忽五十五芒為每日火星距太陽之行與每日太陽平行



相減餘三十一分二十六秒四十微一十二
纖𥸤七忽四十四芒爲每日火星平行經度

最高每日平行十分秒之一又八三四三九九

正交每日平行十分秒之一又四四九七二三

本天半徑一千萬

本輪半徑一百四十八萬四千

均輪半徑三十七萬一千

江氏永曰均輪半徑
比本輪半徑四之一

最小次輪半徑六百三十〇萬二千七百五十

江氏永曰火星次輪時時不同本輪高而太陽又高者最大本輪卑而太陽又卑者最小二者皆在高卑之中則與太陽本天等大此設星在最卑又當太陽行最卑次輪最小半徑如此

本天高卑大差二十五萬八千五百

太陽高卑大差二十三萬五千

江氏永曰合兩大差四十九萬三千五百半之二十四萬六千七百五十加於最小次輪半徑凡六百五十四萬九千五百為次輪不大不小之半徑亦與太陽本天等大而在本天只得三之二弱耳

本道與黄道交角一度五十分

火星平行應二宫一十三度三十九分五十二秒十五

微

最高應八宮初度三十三分一十一秒五十四微

正交應四宮一十七度五十一分五十四秒○七微

求天正冬至（詳日躔）

求本星平行　以積日（詳月離）與本星每日平行相乘滿周天秒數去之餘數收為宮度分為積日平行以加平行應得本星年根（上考往古則置平行應減積日平行）又置本星每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併

得本星平行

求最高平行　以積日與最高每日平行相乘得數為積日平行以加最高應得最高年根上考往古則置最高應減積日平行

又置最高每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併得最高平行

求正交平行　以積日與正交每日平行相乘得數為積日平行以加正交應得正交年根上考往古則置正交應減積日平行

又置正交每日平行以所設距天正冬至之日數乘之

得數與年根相併得正交平行

求初實行 置本星平行減最高平行得引數江氏永曰本輪心平行距最高之數亦即均輪心左旋於本輪距初宮初度之數也用直角三角形江氏永曰小句股形也以本輪半徑內減去均輪半徑為對直角之邊江氏永曰土星本輪半徑八十六萬五千五百八十七減均輪半徑餘五十六萬九千一百七十四木星本輪半徑七十萬五千三百二十減均輪半徑餘四十五萬七千三百四十火星本輪半徑一百四十八萬四千減均輪半徑餘一百一十一萬三千此邊為小弦從本輪心抵均輪衣與直角相對以引數為一角江氏永曰此角輳本輪心引數度在本輪周即其角之度求得對引數角之邊江氏

永日此邊為小句用正弦比例半徑千萬為一率引數度正弦為二率對直角之邊為三率求得四率為對角之邊從直角抵均輪底與小弦相交引數過象限以後用二率之法詳日躔實行條**及對餘角之邊**江氏永日此邊為小股用餘弦比例半徑千萬為一率引數度餘弦為二率對直角之邊為三率求得四率為對餘角之邊從直角抵本輪心　用二率之法同上**又用直角三角形**江氏永日大句股形也**以對引數角之邊與均輪之通弦相加**求通弦詳月離

江氏永日本輪左旋一度均輪右旋兩度故均輪上用通弦通弦者引數之倍度也求法半徑千萬為一率引數角之正弦為二率均輪半徑為三率求得四率倍之即通弦火星均輪半徑得本輪半徑四之一則對引數角之邊三分去一即為通弦**為小邊**江氏永日此邊為大句從本輪心橫抵均輪倍度之處即次輪

心所在以對餘角之邊與本天半徑相加減引數三宮至八宮相加九宮至二宮相減江氏永曰引數起最高初宮在頂六宮在底當云九宮至二宮相加三宮至八宮相減此註偶誤為大邊直角在兩邊中江氏永曰此邊為大股求得對小邊之角為初均數江氏永曰用切線比例大邊為一率小邊為二率半徑千萬為三率求得四率為正切以正切撿表得角度此角轃地心并求得對直角之邊為次輪心距地心線為求次均之用江氏永曰從地心出斜線至次輪心為大句股之弦用割線比例本天半徑為一率初均數度之正割為二率大邊為三率求得四率為次輪心距地心線以初均數加減本星平行引數初宮至五宮為減六宮至十一宮為加得初實行江氏永曰次輪心所當本天之度也次輪

心距地心線已過本天截至本天當其度末至本天當引長之至本天當其度

求本道實行　置本日太陽實行減初實行得次引即星距太陽度江氏永曰土木火皆在太陽上星與太陽合伏在次輪之頂自是逐日有距太陽度其行右旋距度即次輪上之宮度用三角形江氏永曰斜三角也以次輪心距地心線為一邊次輪半徑為一邊惟火星次輪時時不同須加減用之法詳後江氏永曰火星與太陽有定距故次輪因高卑而有大小次引為所夾之外角過半周者與全周相減用其餘求得對次輪半徑之角為次均數江氏永曰當用切線分外角法求之兩邊相併為一率兩邊相減之餘為二率半外角切線為三率求得四率為半較角切線以半較角減半外角

其餘為對次輪半徑之角并求得對次引角之邊為星距地心線為求視緯之用　江氏永曰此次引角皆謂兩邊所夾之本角從地心出斜線指星對之次均角正弦為一率次引角正弦為二率次輪半徑為三率求得四率為星距地心線乃以次均數加減初實行次引初宮至五宮為加六宮至十一宮為減得本道實行江氏永曰星體行於本道也

求火星次輪半徑　以火星本輪全徑命為二千萬　江氏永曰即最大之矢也為一率本天高卑大差為二率均輪心距最卑之矢為三率引數與半周相減即均輪心距最卑度不過象限則以餘弦減半徑為正矢若過象限以餘弦加半徑為大矢　江氏永曰八線表無矢線以餘弦加減半徑即得求得四率為本天

高卑又以太陽全徑亦命為二千萬　江氏永曰太陽之本輪全徑為一率太陽高卑大差為二率本日太陽引數之矢為三率引數過半周者與全周相減用其餘　江氏永曰太陽引數起最卑求得四率為太陽高卑差乃置火星次輪最小半徑以兩高卑差加之得次輪半徑江氏永曰他星繞日繞其本輪心耳火日同類獨以太陽實體為心故次輪大小兼論太陽之高卑求黃道實行　置初實行減正交平行得距交實行次輪心距正交之度乃以本天半徑為一率本道與黃道交角之餘弦為二率江氏永曰土星交角餘弦九九九○四木星交角餘弦九九九七三火星交角餘弦九九

九九四距交實行之正切為三率求得四率為正切檢表得黃道度與距交實行相減餘為升度差以加減本道實行距交實行不過象限及過二象限為減過象限及過三象限為加得黃道實行江氏永曰星行本道與黃道相當之經度也

求視緯以本天半徑為一率本道與黃道交角之正弦為二率江氏永曰土星交角正弦〇四三九一木星交角正弦〇二三一七火星交角正弦〇三一九九九距交實行之正弦為三率求得四率為正弦檢表為初緯江氏永曰此次輪心距交遠近之本緯也正當交無緯滿九十度緯最大各如交角又以

本天半徑為一率初緯之正弦為二率次輪心距地心線為三率求得四率為星距道線江氏永曰此次輪有高下而初緯變在本天半徑之上者緯加大半徑之下者緯變小是為星距黄道線星者通次輪言之猶非星之實體也乃以星距地心線為一率星距黄道線為二率本天半徑為三率求得四率為正弦檢表得視緯江氏永曰此人視星之緯也星有高下而距線又變在本天半徑之上者距線變小半徑之下者距線加大也隨定其南北距交實行初宫至五宫為黄道北六宫至十一宫為黄道南

求晨夕伏見定限度　置黄道實行與太陽實行同宫

同度為合伏合伏後距太陽漸速為晨見東方（江氏永曰星遲日速故在太陽之西而晨見）順行順行漸遲（江氏永曰星之本輪心行于本天者恒平行無遲疾人視星行於輪上則有遲疾且有順逆合伏後行次輪上半之左次輪心已隨本輪行而星復向左行則疾矣近象限其勢迤而下則漸遲）遲極而退為留退初（江氏永曰星行次輪至象限其勢直下似不行而猶有本輪心之行入下半深近輪底星之向右行度分與輪之向左行度分相減適盡則似不行而留既留則星右行之度分多於輪左行之度分人視星為退行矣留之頃即退之初但積久乃及一度耳舊法星留數日或數十日其法粗疎理不如此也）退行距太陽半周為退衝（江氏永曰當次輪之底火星近退衝割入太陽本天之內）退衝之次日為夕見（江氏永曰過衝

在太陽之東夕見東方退行漸遲遲極而順為留順初江氏永曰輪旣向右之勢違漸向上漸遲輪左行度分與星右行度分相減適盡而留旣留則輪左行之度分多於星右行之度分復見為順留之順行漸疾江氏永曰過三象限以上輪頃即順之初左行而星亦向左故漸疾復近太陽以至合伏為夕不見江氏永曰星近日為陽光所爍日入而星未見日入地深而星亦沒也日夕星可見而星當地平為夕不見之始其伏見限度土星為十一度木星為十度火星為十一度三十分江氏永曰因星體大小約為合伏前後某日太陽實行與本星實行相距近比限比限度即以本日本星黃道實行依日食法求得限距

地高江氏永曰黃道在地平上九十度之限所謂黃平象限也必求此限者不得限距地高則無黃道地平交角不能算星距日黃道度也求法先依日躔篇以本日太陽實行查距緯求得本日日出入時刻如求晨見用日出時刻約減三刻求夕不見用日入時刻約加三刻次依月食篇以本時黃道實經度求赤道經度乃依日食篇以本時變赤道度求本時春秋分距午赤道度次求本時春秋分距午黃道度次求本時午位黃赤距緯次求本時黃道與子午圈交角次求本時午位黃道高弧次求本時限距地高即黃道地平交角也本時變赤道度以後亦可依月食法求之較省徑伏見時星在地平太陽在地下宜求地下之限距地今求地上之限距地者倒算借算法也黃道在地平上與地下等地上近南之限距地即地下近北之限距地故借地上倒算之

乃用正弧三角形江氏永曰有直角為正弧有直角江氏永曰置星於地

平設太陽在地上從天項出線過太陽至地平交成直角猶太陽在地下從天項出線過太陽至地平交成直角也有黃道地平交角即限距地高有本星伏見限度為對交角之弧江氏永曰設太陽在地上其高弧為本星伏見限度求得對直角之弧江氏永曰黃道地平交角之正弦為一率本天半徑為二率本星伏見限度之正弦土一九〇八一木一七三六五火一九九三七各為三率求得四率為正弦檢表得弧度為距日黃道度若星當黃道無距緯即為定限度

有黃道地平交角以本星距緯為對交角之弧江氏永曰置星於地平或緯南或緯北距緯直角設於地平上距緯弧與直角相對求得兩角間之弧江氏永曰兩角間之弧無所對而已有兩角一弧求法本天半徑為一率黃道地平交角之餘切為

二率距緯之正切為三率求得四率為正弦檢表得兩角間之弧為加減差以加減距日黃道度緯南則加緯北則減視之緯南為減緯北為加江氏永曰從地平上地下之南北相反故南加北減得伏見定限度視太陽與星相距度近定限度如在合伏前某日即為某日夕不見在合伏後某日即為某日晨見

求合伏時刻視太陽實行將及星實行為合伏本日已過星實行為合伏次日求時刻之法於太陽一日之實行內減星一日之實行為一率江氏永曰同向東行故相減餘與

月離求朔望時刻之法同江氏永曰日法爲二率太陽距星爲三率求得四率爲合伏時刻

求退衝時刻 以星黄道實行與太陽實行相距將及半周爲退衝本日已過半周爲退衝次日求時刻之法以太陽一日之實行與本星一日之實行相加爲一率江氏永曰一東一西故相加餘同前江氏永曰亦以日法爲二率太陽距星爲三率

求交宫時刻與月離同

求同度時刻 以兩星一日之實行相加減爲一率兩星

同行則減一日法為二率兩星相距為三率求得四率
順一逆則加

為距午正之分數以時刻收之即得

求黃道宿度與日躔同　江氏永曰亦以積年乘差得數加黃道宿鈐以減本星黃道實行餘為本星所躔宿度

蕙田案以上推土木火三星法

推金水二星法

金星用數

金星每日平行三千五百四十八秒三三〇五一六九

江氏永曰與太陽每日平行同五十九分零八秒奇也　金水二星之本天原在太陽本天之下其次輪原與太陽本天等大與上三星同理而星行次輪有時在日上有時在日下繞日成圜象離日不甚遠不能衛日則即借太陽之本天為二星之本天以太陽之平行為二星之平行而其繞日之圜別為伏見輪亦曰次輪其實借象亦借算也上三星亦有繞日圜以其甚大不便用則用歲輪本象算之金水亦自有本天有歲輪以其本天隱而伏見輪顯則於伏見輪算之

最高每日平行十分秒之二又二七一〇九五

江氏永曰金水正交與最高相距有定度故不列正交行及正交應

伏見每日平行二千二百十九秒四三一一八八六

江氏永曰金星離日之行也古測定二千九百一十九日又十分日之六百六十七金星行次輪五周置中積日分為實星行次輪周數五為法除之得周率五百八十三日零十分日之九分三三四乃以每周三百六十度為實周率五百八十三日零為法除之得三十六分五十九秒二十五微五十二纖一十六忽四十四芒為每日金星在次輪周之平行一名伏見行

本天半徑一千萬

江氏永曰即太陽之本天也

本輪半徑二十三萬一千九百六十二

均輪半徑八萬八千八百五十二

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪亦如上三星

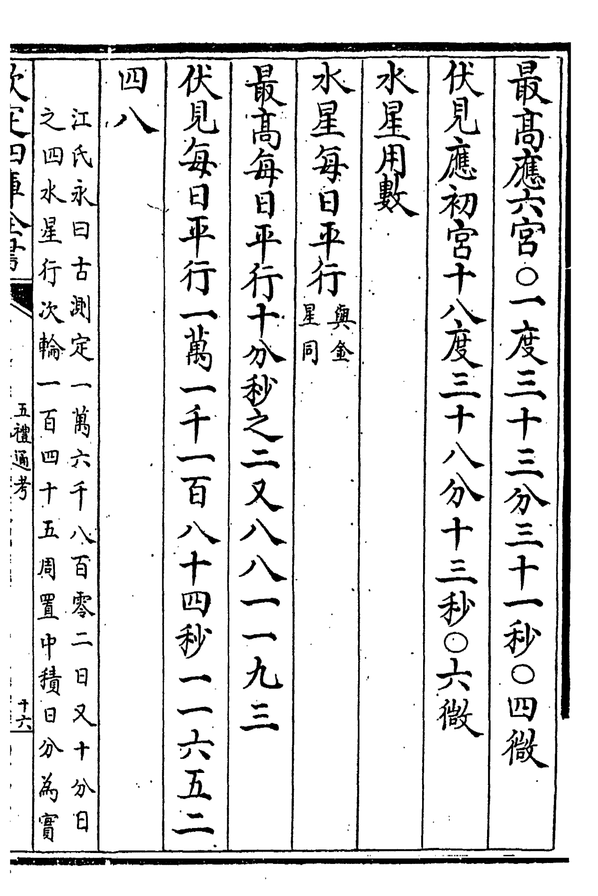
次輪半徑七百二十二萬四千八百五十

江氏永曰次輪又名伏見輪星體行其上右旋其心在均輪　金星原有次輪與太陽本天等大而金星本天在日天之下若其半徑即此次輪之半徑今既用太陽之本天為星本大則原本天半徑遂為此次輪之半徑矣星在原次輪上左旋今以伏見輪為次輪則星仍右旋矣

次輪面與黄道交角三度二十九分

金星平行應初宫初度二十分十九秒十八微

江氏永曰即律元冬至次日壬申子正時太陽平行宫度也



最高應六宫○二度三十三分三十一秒○四微

伏見應初宫十八度三十八分十三秒○六微

水星用數

水星每日平行與金星同

最高每日平行十分秒之二又八八一一九三

伏見每日平行一萬一千一百八十四秒一一六五二四八

江氏永曰古測定一萬六千八百零二日又十分日之四水星行次輪一百四十五周置中積日分為實

以次輪周數一百四十五為法除之得周率一百一十五日零十分日之八分七八六二一乃以每周三百六十度為實周率為法除之得三度零六分二十四秒零六微五十九纖二十九忽二十二芒為每日

水星在次輪周之平行一名伏見行　金水各以伏見行加太陽一日之平行則金水之本行也

本天半徑一千萬

江氏永曰亦即太陽之本天

本輪半徑五十六萬七千五百二十三

均輪半徑一十一萬四千六百三十二

次輪半徑三百八十五萬

江氏永曰此亦水星本天半徑借為伏見輪半徑也

次輪心在大距與黄道交角五度四十分

江氏永曰大距離正交中交各九十度

次輪心在正交當黄道北交角五度〇五分一十秒其交角較三十四分五十秒與大距交角相較後倣此當黄道南交角六度三十一分〇二秒其交角較五十一分〇二秒

江氏永曰正交本道自南而交入於北交角北狹而南濶

次輪心在中交當黄道北交角六度十六分五十秒其

交角較三十六分五十秒當黄道南交角四度五十五分三十二秒其交角較四十四分二十八秒

江氏永曰中交本道自北而交出于南交角北濶而南狹

水星平行應與金星同

最高應十一宫〇三度〇三分五十四秒五十四微

伏見應十宫〇一度十三分十一秒十七微

求天正冬至詳日躔

求本星平行與土木火三星法同下條倣此

求最高平行

求伏見平行 江氏永曰亦倣求本星平行之法

求正交平行 置最高平行金星則減十六度水星則加減六宮得正交平行 江氏永曰律指言水星正交與最高同度是誤以中交為正交也

求金星初實行 用引數求初均數 江氏永曰金星本輪半徑二十三萬一千九百六十二減去均輪半徑餘一十四萬三千一百一十為對直角之邊 以加減平行為初實行及求次輪心距地心皆與土木火三星同

求水星初實行 用三角形 江氏永曰他星均輪起最近點輪心左旋輪邊右旋水星均輪起最遠點輪心輪邊皆左旋他星引數一度均輪上兩度引數半周均輪一周水星引數一度均輪上三度引數四宮均輪一周故算法異

以本輪半徑為一邊均輪半徑為一邊以引數三倍之為所夾之外角 過半周者與全周相減用其餘

求其對角之邊并對均輪半徑之角 江氏永曰先求對均輪半徑之角用切線分外角法以邊總六十八萬二千一百五十五為一率邊較四十五萬二千八百九十一為二率半外角切線為三率求得四率為半較角切線以半較角減半外角其餘即對均輪半徑之角乃以此角之正弦為一率三倍引數所夾本角之正弦為二率均輪半徑為三率求得四率為對角之邊

又用三角形以

本天半徑為大邊以求得對角之邊為小邊以求得對均輪半徑之角與均輪心距最卑度相加減引數不及半周者與半周相減過半周者減去半周即均輪距最卑度加減之法視三倍引數度不過半周則加過半周則減江氏永曰三倍引數度不過半周者其度在引數度之外故加過半周者其度在引數度之內故減為所夾之角求得對小邊之角為初均數江氏永曰亦用切線分外角法求之并求得對角之邊為次輪心距地心線江氏永曰均數角之正弦為一率所夾本角之邊為二率次輪半徑為三率求得四率為對角之邊以初均數加減水星平行引數初宮至五宮為減六宮至十一宮為加得初實行

求伏見實行　置伏見平行加減初均數引數初宮至五宮為加六宮至十一宮為減江氏永曰減星行則加伏見行加星行則減伏見行得伏見實行

求黃道實行　用三角法以次輪心距地心線為一邊次輪半徑為一邊伏見實行為所夾之外角過半周者與全周相減用其餘求得對次輪半徑之角為次均數江氏永曰亦用切線分外角法求之并求得對角之邊江氏永曰以次均角之正弦為一率亦如求次輪心距地心線之法為星距地心線為求視緯之用以次均數加減初實行伏見實行初宮至五宮為加六宮至十一宮為減得黃道實行江氏永曰金水次輪之心在黃道上故以次均

加減初實行即黃道實行

求距次交實行　置初實行減正交平行為距交實行以伏見實行相加加滿全周去之用其餘得距次交實行初宮至五宮為黃道北六宮至十一宮為黃道南　江氏永曰此原有之次輪心距正交實行也合星平行與伏見平行為輪心本行則合星實行與伏見實行為輪心實行也今雖不用原有之次輪而算距交必加伏見實行謂之距次交實行猶之用原有次輪也

求視緯　以本天半徑為一率次輪面與黃道交角之正弦江氏永曰金星交角正弦○六○七六為二率金星交角惟一水星交角則時時不同須

求實交角用之法詳後距次交實行之正弦為三率求得四率為正弦檢表得次緯江氏永曰此亦初緯也以距次交求得謂之次緯又以本天半徑為一率次緯之正弦為二率次輪半徑為三率求得四率為星距黃道線江氏永曰上三星求星距黃道線以次輪心距地心線為三率則有時大于初緯此以次輪半徑為三率則必小于次緯蓋星可用別法求之先以次輪半徑七二二四八五乘交角正弦半徑千萬除之得四三八九八二以此為次輪大距正弦乘各度距交之正弦半徑千萬除之即得星距黃道線可省一求乃以星距地心線為一率星距黃道線為二率本天半徑為三率求得四率為正弦檢表得視緯

隨定其南北距次交實行初宮至五宮為黃道北六宮至十一宮為黃道南

求水星實交角以半徑千萬為一率交角較化秒為二率距交實行九宮至二宮用次輪心在正交之交角較三宮至八宮用次輪心在中交之交角較仍視其南北用之江氏永曰距交實行乃伏見輪心距正交非原有之次輪心距正交也故雖自有其宮不以此宮分南北必查距次交實行初宮至五宮為北六宮至十一宮為南距交實行之正弦為三率求得四率為交角差置交角用交角之法與交角較同以交角加減之距交實行九宮至二宮星在黃道北則加南則減三宮至八宮反是江氏永曰水星正交在最卑九宮至二宮在本輪之下半三宮至八宮在上半故用交角較與交角較以此定而南北加減亦以此分

得實交角江氏永曰求次緯用為二率

求晨夕伏見定限度　星實行與太陽實行同宮同度為合伏合伏後距太陽實行漸遠夕見西方江氏永曰星與太陽同行之外仍有伏見行故過太陽而先夕見　順行順行漸遲遲極而退為留退初江氏永曰星行次輪亦以漸近象限而遲過象限入下半深伏見行與輪心行相減適盡而留留際即為退初退行漸近太陽江氏永曰在太陽之下漸近太陽也則夕不見復與太陽同度為合退伏江氏永曰輪之底與太陽合也自是又漸遠太陽江氏永曰在太陽西晨見東方退行退行漸遲遲極而順為留順

初江氏永曰亦以漸向上而遲退度與輪心行相減適盡而留留際即為順初順行漸疾江氏永曰亦以輪上半輪行而星亦行之故復近太陽以至合伏為晨不見其伏見限度金星為五度江氏永曰星體大故水星為十度其求定限度之法與土木火三星同江氏永曰亦先求距日黃道度次求定限度視星與太陽相距度近定限度如在合伏前某日即為某日晨不見合伏後某日即為某日夕見合退伏前某日即為某日夕不見合退伏後某日即為某夕晨見

求合伏時刻　視星實行將及太陽實行為合伏本日

已過太陽實行為合伏次日江氏永曰土木火太陽追星金水星追太陽故相反

求時刻之法與月離求朔望時刻之法同

求合退伏時刻　星退行視太陽實行將及星實行為合退伏本日已過星實行為合退伏次日求時刻之法與土木火三星求退衝時刻之法同

求交宮時刻與月離同

求同度時刻詳土木火三星

求黃道宿度與日躔同

蕙田案以上推金水二星法

推陵犯法

求陵犯入限　太陰陵犯恒星以本日太陰經度與次日太陰經度查本年陵犯恒星經緯度表江氏永曰星近黄道内外太陰可相及者也其星在此限内為陵犯入限復查太陰在入限各星之上下視兩緯同在黄道北者緯多為在上緯少為在下同在黄道南者緯少為在上緯多為在下一南一北者緯北為在上緯南為在下江氏永曰皆以在星北為上在星南為下太陰在上者兩緯相距二度以内取用太陰在下者一度以

内取用江氏永曰太陰恒有視差降下故在北取二度在南取一度猶日食陰歷限寬陽歷限窄之理也相距十七分以内為陵江氏永曰太陰半徑大者可十七分陵者相及而未掩也十八分以外為犯江氏永曰過一度則不為犯緯同為掩　太陰陵犯五星以本日太陰經度在星前次日在星後為入限餘與前同　五星陵犯恒星以兩緯相距一度以内取用相距三分以内為陵江氏永曰五星大者約三分四分以外為犯餘與前同　五星日相陵犯以行速者為陵犯之星行遲者為受陵犯之星如遲速相同而有順逆者以順行

者為陵犯之星逆行者為受陵犯之星皆以此星經度

本日在彼星前次日在彼星後為入限餘同前

求日行度　太陰陵犯恒星即以太陰一日之行度為

日行度以本日經度與次日經度相減即得星倣此　太陰陵犯五星以太

陰一日之行度相加減星順行則減逆行則加得日行度　五星

陵犯恒星以本星一日之行為日行度　五星自相陵

犯以兩星一日之行相加減兩星同行則減一順一逆則加得日行度

求陵犯時刻　以日行度有度者化分為一率日法為二率

相距度為三率求得四率為分如法收之為時刻江氏永曰晝陵犯當不論

求視差　以日法為一率太陽一日之行為二率陵犯時刻化分為三率求得四率與本日太陽實行相加為本時太陽黃道度依日食求視差法求得東西差及南北差江氏永曰以太陽黄道經度依月離篇求得赤道經度乃以陵犯時為用時如日食篇求用時春秋分距午赤道度以下十七條求得東西差乃以本天半徑為一率用時白道高弧交角之正弦為二率用時高下差之正弦為三率求得四率為正弦得用時南北差推陵犯不以如日食之密不求近時定時可也

求視緯 置太陰實緯以南北差加減之（加減之法與日食同）得

視緯

求太陰距星 以太陰視緯與星緯相加減（南北相同則減一南一北則加）得太陰距星取相距一度以內者用

求陵犯視時 以太陰實行化秒為一率（以太陰日行度二十四除之即得江氏永曰一日分為二十四時故日行度亦以二十四除）一時化秒為二率東西差化秒為三率求得四率為秒收為分以加減陵犯時刻（太陰距限西則加東則減）得陵犯視時（江氏永曰太陰視差皆由地心地面不同與日

食同理五星亦有微差可不論

蕙田案以上推陵犯法

京師及各省北極高度

京師北極高三十九度五十五分江氏永曰觀象臺之極高也

暢春園北極高三十九度五十九分三十秒

盛京四十一度五十一分

山西三十七度五十三分三十秒

朝鮮三十七度三十九分十五秒

山東三十六度四十五分二十四秒

河南三十四度五十二分二十六秒

陝西三十四度十六分

江南三十二度四分

四川三十度四十一分

湖廣三十度三十四分四十八秒

浙江三十度十八分二十秒

江西二十八度三十七分十二秒

貴州二十六度三十分二十秒

福建二十六度二分二十四秒

廣西二十五度十三分七秒

雲南二十五度六分

廣東二十三度十分

江氏永曰極高度皆以測影測星定各以本方極高度之正切　京師八二六六二　盛京八九九五六七山西七七八二四朝鮮七七一六一山東七四六九二河南六九六九三陝西六八一三江南六二六四九四川五九三三六湖廣五九〇九三浙江五八四四八江西五四五六七貴州四九八七福建四八八

五九廣西四七〇九六雲南四六八四三廣東四三七九一與黃赤大距度正切四三四六四相乘半徑千萬除之為赤道度之正弦得二至日出入卯酉前後赤道度以一度變時之四分加減卯酉正初刻得日出入時刻分

各省東西偏度凡偏東一度節氣遲時之四分偏西一度節氣早時之四分

盛京偏東七度十五分江氏永曰遲一刻十四分

浙江偏東三度四十一分二十四秒江氏永曰遲一刻

福建偏東二度五十九分江氏永曰遲十二分

江南偏東二度十八分江氏永曰遲九分

山東偏東二度十五分江氏永曰遲九分

江西偏西三十七分江氏永曰早二分

河南偏西一度五十六分江氏永曰早八分

湖廣偏西二度十七分江氏永曰早九分

廣東偏西三度三十三分十五秒江氏永曰早十四分

山西偏西三度五十七分四十二秒江氏永曰早一刻一分

廣西偏西六度十四分四十秒江氏永曰早一刻十分

陝西偏西七度三十三分四十秒江氏永曰早二刻

貴州偏西九度五十二分四十秒江氏永曰早二刻九分半

四川偏西十二度十六分江氏永曰早三刻四分

雲南偏西十三度三十七分江氏永曰早三刻九分

朝鮮偏東十度三十分江氏永曰遲二刻十二分

江氏永曰偏東西度蓋屢測月食時刻定之節氣近子半東西可差一日則朔望弦亦然而月大小惟據順天府時刻定者尊京師也各省交食時刻則以東西偏度定　地球周九萬里一度二百五十里此南北緯度里數也若東西經度惟南海外當赤道之下者里數如之中國當赤道之北則里數漸少愈近北則愈少如圓球上作距等圈近腰者大近頂者小至頂則成一點矣各省相距東西相望或正或斜欲

求其里數皆可以弧三角法算之法用各省北極高度減象限其餘為距地北極度如求京師與盛京相去之里數　京師距地北極五十度五分為一邊　盛京距地北極四十八度九分為一邊偏度七度一十五分為所夾之角兩邊相併九十八度一十四分為總弧餘弦一四三二兩邊相減一度五十六分為存弧餘弦九九九四二併之一〇一三七四折半五〇六八七與角之矢八〇〇相乘為實半徑十萬為法除之四〇五為對弧存弧兩矢較以較加存弧矢五八為四六三即所求對弧矢以矢減半徑為餘弦九九九五三七查表五度三十一分以五度三十一分化里得一千三百八十里為　盛京距　京師斜望之實里數考之驛程一千四百四十五里蓋人迹紆曲多六十五里也他省算經度里數倣此

蕙田案以上北極高度及東西偏度

右推步法下

附戴氏震勾股割圜記 吳氏思孝解

蕙田案史記黃帝迎日推策世本黃帝之臣隷首作算數策謂日月躔離之可推者是也數謂自一至九因而九之以盡乘除之用是也二者相資以成能考之周官經九數之計於六藝居其一而保氏掌之以教國子司徒掌之以教萬民數之用句股為尤大故周髀

算經記周公訪問於商高於是得勾廣三股
修四徑隅五之率其書中指要則曰數之法
出於圓方圓出於方方出於矩矩出于九九
八十一又曰方數為典以方出圓又曰智出
於句句出於矩此數言者古今推步家莫能
出其範圍蓋步算之大端有二曰象曰形象
者日月星經緯之行昭昭可覩也形者方圓
句股所以測此象也古人有句股術有弧矢

術今爲平三角弧三角平三角即句股之異名弧三角即弧矢之異名句股弧矢方圜之義備矣習其術不得其理則繁碎而近於藝戴氏句股割圜記三篇上篇古之句股法今之平三角也中篇古之弧矢法今之正弧三角也下篇亦古弧矢法今之斜弧三角也其於平三角正弦比例以同度六句股明之於斜弧三角之兩邊俠一角及三邊求角用兩

矢較不用餘弦皆前此所未發又以為諸術之巧一同度句股相權之外更無餘術總以周髀首章之言衍而極之稱名立法一用古義以補九章之亡埶也進乎道矣因取以附推步之後而步算之大全舉焉

句股割圜記上割圜之法中其圜而觚分之截圜周為弧背緪弧背之兩端曰弦弦截圜徑得矢弦矢之內成相等之句股二半弧弦為句減矢於圜半徑餘

為股絙句股之兩端曰徑隅亦謂之弦句股之弦得
圜半徑也

第一圖

設矢一弦六圖之為句三股四弦五起具率隨矢弦之短長圓之大小倣此

句股弦三矩凡有分數刻識者皆謂之矩方之各自乘得方冪合句與股二方適如弦之大方

第二圖

股自乘方冪十六

股四

弦五

句三

弦自乘方冪二十五

句自乘方冪九

設句三股四弦五圖之三矩互求𢎞率隨其所變凖此

句股第一術

句與股求其弦句自乘股自乘併之為弦實開方得弦

句股第二術

句與弦求其股句自乘弦自乘相減餘為股實開方得股

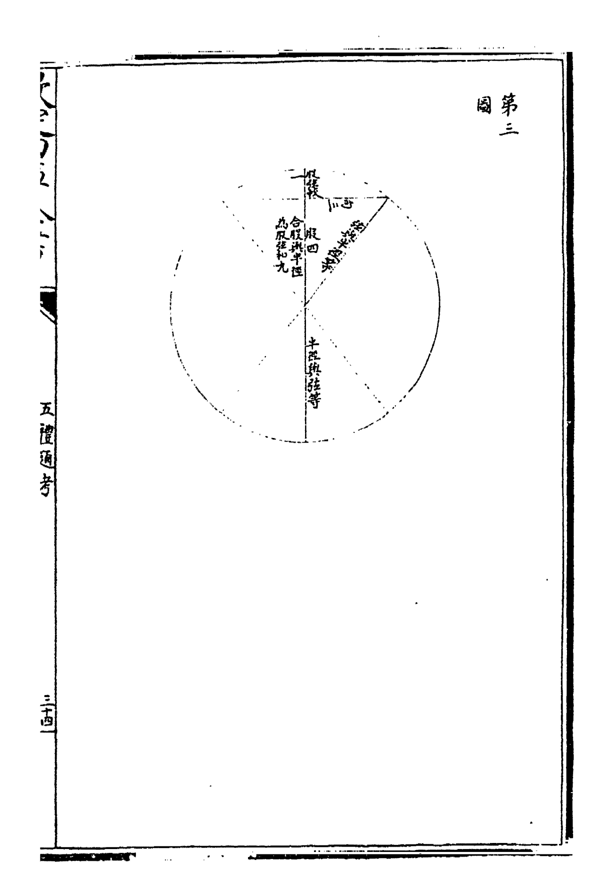
句股第三術

股與弦求其句股自乘弦自乘相減餘為句實開方

得句與第二術同

減矢於圜徑餘為股弦和矢恒為股弦較和較相乘為句之方

第三圖



句股第四術

股與弦求其句用和較率股弦相加為和相減為較以較乘和為句實開方得句句與弦求其股用和較率術同

句股第五術

句與股弦較求其股弦句自乘股弦較除之得股弦和和較相減餘為倍股半之得股若相加則為倍弦半之得弦股與句弦較求句弦術同

句股第六術

句與股弦和求其弦或求其股句自乘股弦和除之得股弦較以加股弦和半之得弦以減股弦和半之得股股與句弦和求句弦術同凡句與股之名可互易故不兩列

句股第七術

截圜徑得矢求弧背之弦用第四術命矢為小矢於圜徑減小矢餘為大矢以小矢大矢相乘四之開方得弧背之弦若不四其實則得半弧弦凡方面倍其積必四倍或不用和較率則矢與圜半徑相減餘為股圜半徑

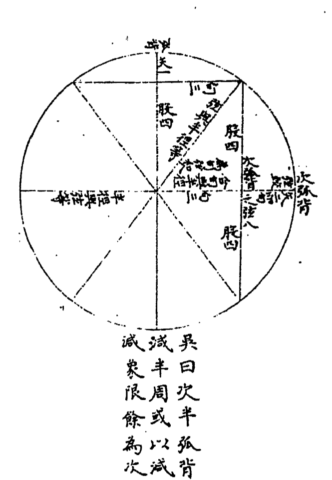
為弦用第三術得句倍句為弧背之弦

句股第八術

弧背之弦與矢求其圜徑用第五術弦折半自乘矢除之若弦自乘則四其矢除之加矢為圜徑

減句於圜半徑餘為次弧背之矢倍股為次弧弦減次弧背之矢於圜徑餘為句弦和其矢為句弦較和較相乘為股之方

第四圖



吳曰次半弧背今名餘弧是記凡大弧以減半周或以減圜周之餘為餘弧半弧背減象限餘為次半弧背

句股第九術

圜徑平截之得弧背之弦求其矢弦折半與圜半徑相減得次弧背之矢即句弦較若相加則得句弦和用第七術得次半弧背之弦於圜半徑減次半弧背之弦得矢

或不用和較率則弧背之弦半之為句圜半徑為弦用第二術得股股即次半弧背之弦也

引徑隅於弧背外成句股弦弧背外之句謂之矩分弦謂之徑引數股得圜半徑也次弧背外之股謂之

次矩分弦謂之次引數句得圜半徑也

第五圖

矩分
次矩分
内矩分
次内矩分
半徑五百為股

凡數三之一為少三之二為太振句三股四弦五之率為内矩分三百次内矩分四百徑隅五百弧之外内相應各成同度大小句股

方圜相函之體用圜一帀而函句股和較之率四分

圜周之一如之方四帀而函圜之周凡四觚如之句

股弦三帀而函圜之半周凡三觚如之

第六圖

合四隅所規之弧適得圓之周周髀其數之法出於圓方此其一端也

第七圖

四隅不成正方者或倨或句所規之弧或過四分圓周之一或不及四分圓周之一合四弧適得圓之周

第八圖

句股形一觚適四分圜周之一合二小觚亦適四分圜周之一併之得圜半周凡方形剖之成兩句股故半於方形所函

第九圖



三觚不成句股而其觚皆句於句股者所規之弧皆不及四分圜周之一併之適得圜半周凡四觚形剖之成三觚者二故半於四觚所函四觚既與方形同則三觚亦與句股同也

第十圖

三觚有一弧適四分圜周之一餘兩弧合之必不及四分圜周之一併三弧亦適得圜半周

吳曰今推步之法周天三百六十然度測器皆擬之半周百八十度一象限九十度

句股第十術

凡準望折而成方者皆為句股形其方折倨句中矩吳曰今亦名直角又名正方角適四分圜周之一餘兩觚測知一觚弧度以減四分圜周之一餘為所未測一觚之度若三觚形不折而成方其觚或倨吳曰今名鈍角或句吳曰今名銳角於圜半周減一觚弧度餘為兩觚之和減兩觚則餘一觚

圜周之外內所成句股弦皆方數也隨徑隅所指割

圜周成弧背皆圜度也度同則外内相權句股弦三矩通一為道外内相權句股弦三矩通一為道斯可以小大互求矣

小句　小股　小弦　表一

大句　大股　大弦　表二

句股第十一術

以原有之兩矩定其率今有之一矩與之相權異乘同除如前表隅表相權異名乘同名除凡用表倣此得所求之一矩凡推步

之法生於此吴曰古異乘同除今名三率者是也二率與三率異名相乘為實一率與三率同名為法除之得所求之數為第四率凡四率可以迭更互求

小股與大句相乘小句除之得大股

小句與大股相乘小股除之得大句

大股與小句相乘大句除之得小股

大句與小股相乘大股除之得小句已上句與股互求

小弦與大句相乘小句除之得大弦

小句與大弦相乘小弦除之得大句

大弦與小句相乘大句除之得小弦

大句與小弦相乘大弦除之得小句已上句與弦互求

小弦與大股相乘小股除之得大弦

小股與大弦相乘小弦除之得大股

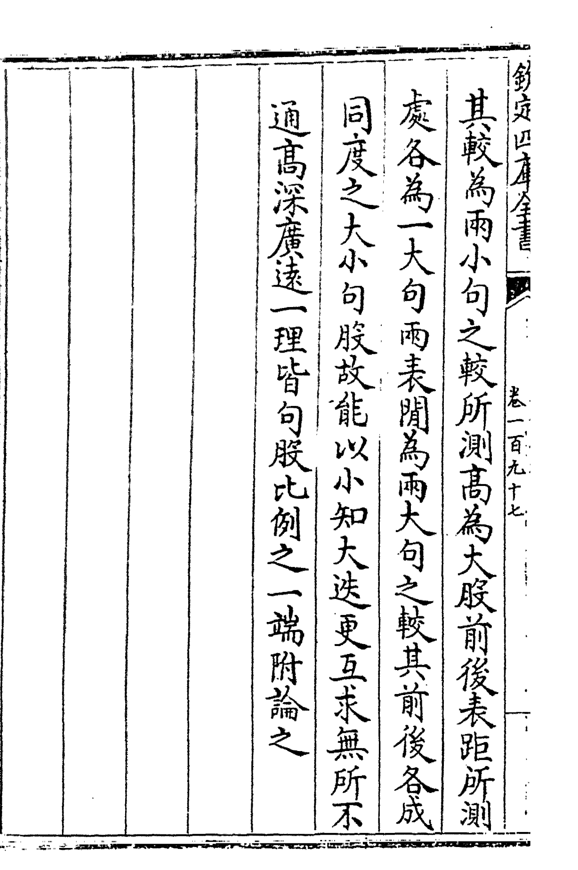
大弦與小股相乘大股除之得小弦

大股與小弦相乘大弦除之得小股已上股與弦互求

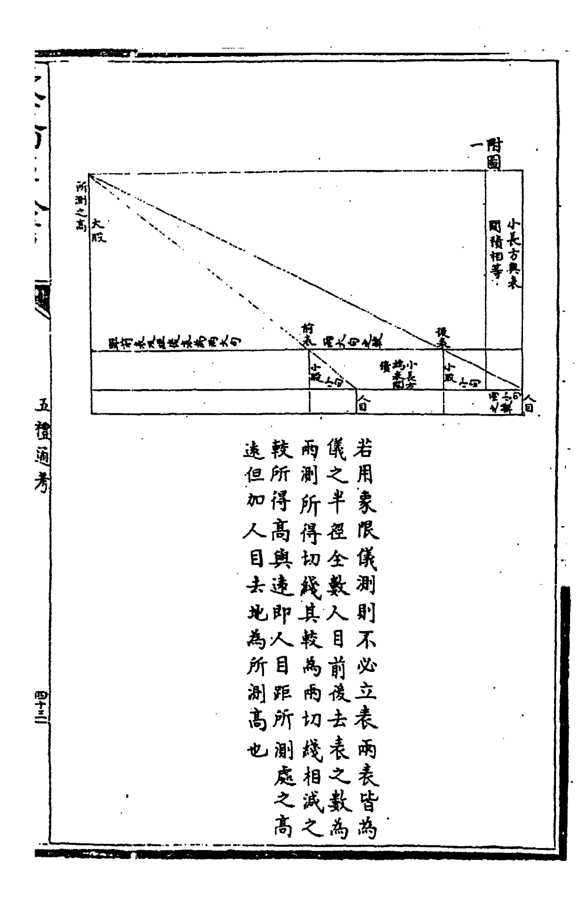
吳曰凡準望於表長減人目高以乘表距所測處之

遠人目去表之數除之加表得所測之高即小股乘

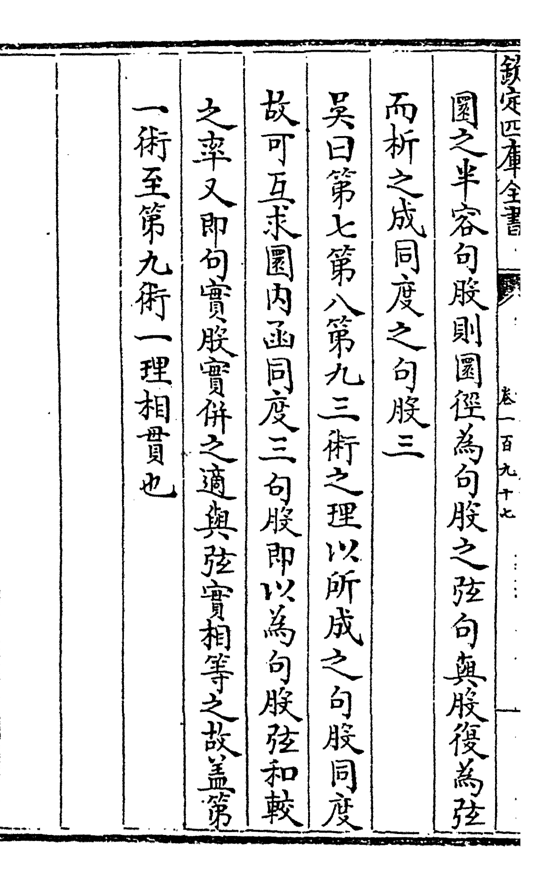
大句小句除之得大股也若重測於表長減人目高以棄兩表閒前後表相去之數古人謂之表閒積人目前後去表兩數相減爲較除之加表得所測之高此小股乘兩大句之較兩小句之較除之得大股也若以人目去前表之數或去後表之數乘表閒人目前後去表兩數較除之得前表或後表距所測處之遠此任以一小句乘兩大句之較兩小句之較除之各得其一大句也凡表爲小股人目去前後表各爲一小句



其較為兩小句之較所測髙為大股前後表距所測處各為一大句兩表間為兩大句之較其前後各成同度之大小句股故能以小知大迭更互求無所不通髙深廣遠一理皆句股比例之一端附論之



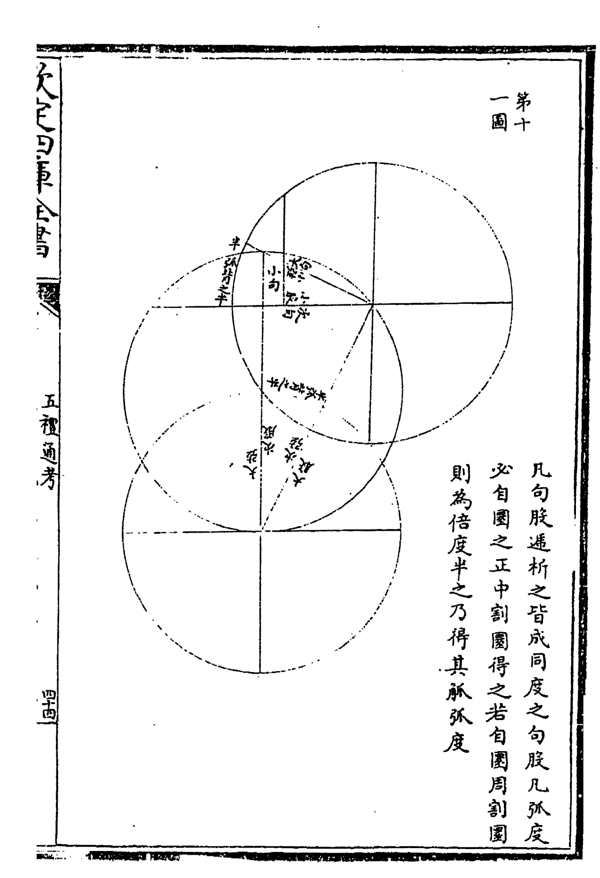
若用象限儀測則不必立表兩表皆為儀之半徑全數人目前後去表之數為兩測所得切綫具較為兩切綫相減之較所得高與遠即人目距所測處之高遠但加人目去地為所測高也



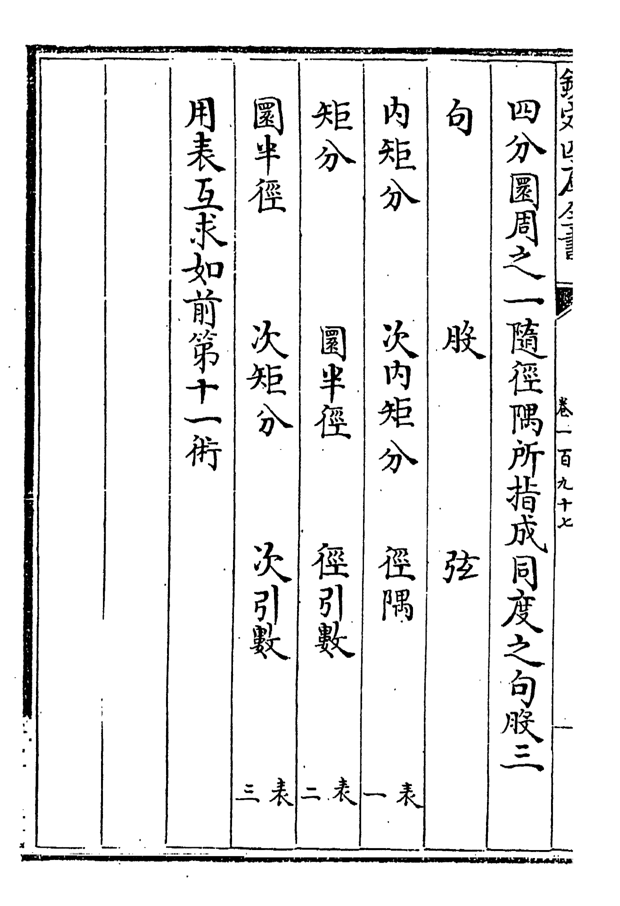
圜之半容句股則圜徑為句股之弦句與股復為弦而析之成同度之句股三

昊曰第七第八第九三術之理以所成之句股同度故可互求圜內函同度三句股即以為句股弦和較之率又即句實股實併之適與弦實相等之故蓋第一術至第九術一理相貫也

第十一圖



凡句股遞析之皆成同度之句股凡弧度必自圜之正中割圜得之若自圜周割圜則為倍度半之乃得其𧖴弧度



四分圜周之一隨徑隅所指成同度之句股三

句　股　弦

表一　內矩分　次內矩分　徑隅

表二　矩分　圜半徑　徑引數

表三　圜半徑　次矩分　次引數

用表互求如前第十一術

第十二圖

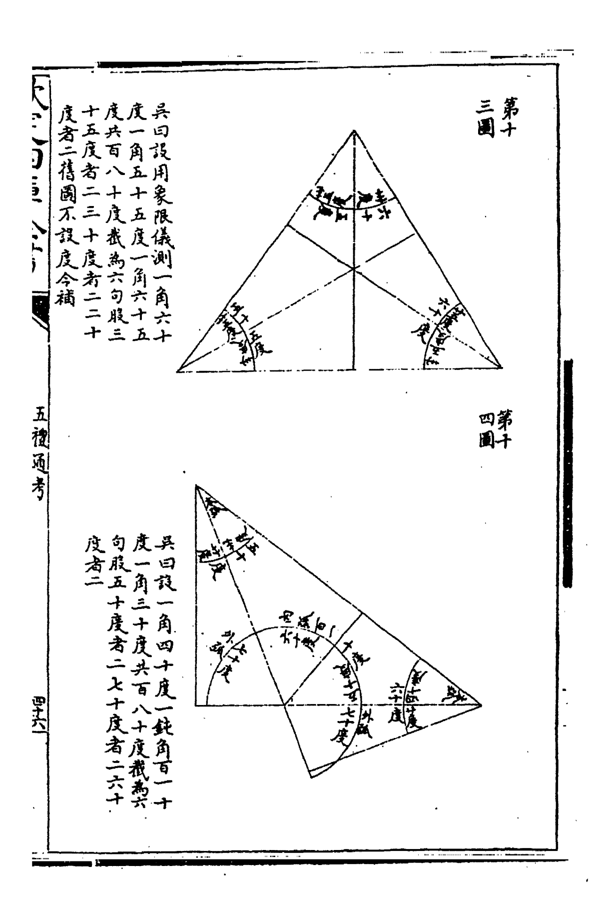
與圜半徑同
次矩分
次引數
徑引數
與次矩分同
內矩分數
次內矩分
與次內矩分同

外內矩分成同度之句股四兩兩相對而六倒順觀之各併二為一故同度三句股

吳曰是記之矩分內矩分徑引數即八綫表正切正弦正割也次矩分次內矩分次引數即餘切餘弦餘割也擬周髀準望之矩故方者名分圜者名度直數為矩斜數為徑隅及其引長之數矩製別詳準望簡法弧度及諸數視晷即得與八綫表一理各隨所便用之

凡同度相權之法句股之大恒也句股應矩之方變而三觚不應矩之方以句股御之截為句股六而同度者各二三三交錯是以展轉互權三觚句於句股吴曰今之三銳角用本角弧度凡銳角 内弧吴曰今之三銳角 三觚一倨於句股吴曰今之一鈍角二銳角 外弧吴曰惟鈍角用外角弧度

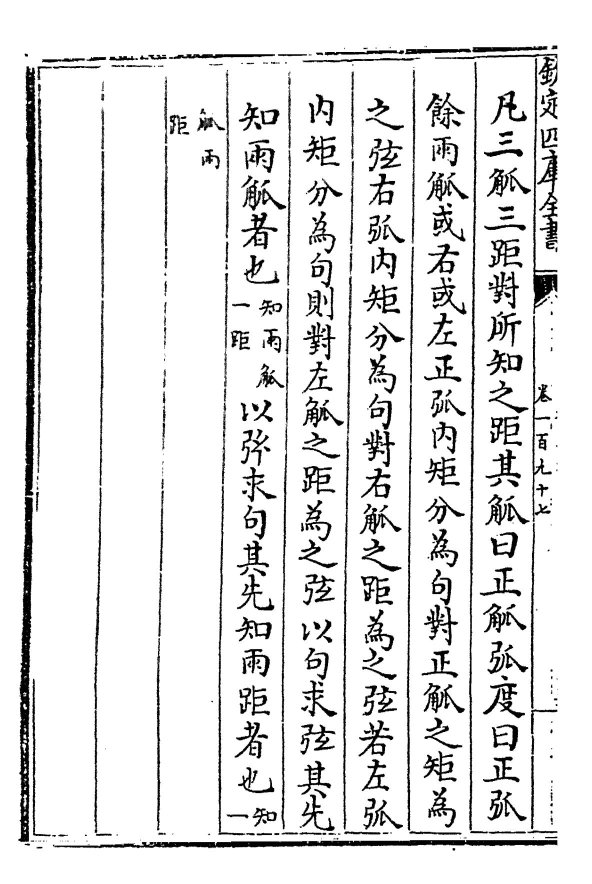
第十三圖



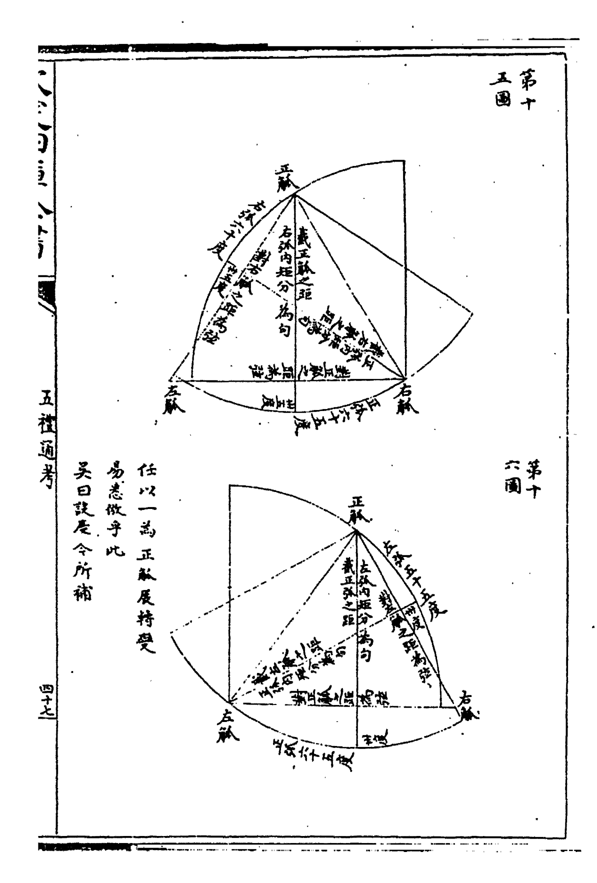
吳曰設用象限儀測一角六十度一角五十五度一角六十五度共百八十度截為六句股三十五度者二三十度者二二十度者二舊圖不設度今補

第十四圖

吳曰設一角四十度一鈍角百一十度一角三十度共百八十度截為六句股五十度者二七十度者二六十度者二



凡三觚三距對所知之距其觚曰正觚弧度曰正弧餘兩觚或右或左正弧內矩分為句對正觚之矩為之弦右弧內矩分為句對右觚之距為之弦若左弧內矩分為句則對左觚之距為之弦　以句求弦其先知兩觚者也（知兩觚一距）以弦求句其先知兩距者也（知一觚兩距）



任以一為正緣展轉變
易悉倣乎此
吴曰設是今所補

第十七圖

第十八圖

任以一爲正弧之半也

其曰設度今所補

句（矩與形通一爲道）句（此形之實數）弦

正弧內矩分　截右觚之距　對正觚之距　表一

右弧內矩分　截正觚之距　對右觚之距　表二

句　句　弦

正弧內矩分　截左觚之距　對正觚之距　表一

左弧內矩分　截正觚之距　對左觚之距　表二

句　句　弦

右弧內矩分　截左觚之距　對右觚之距　表一

左弧內矩分　截右觚之距　對左觚之距　表二

句股第十二術　吳曰今名兩角夾一邊求餘角餘邊所知之兩角不夾所知之一邊術同

凡三距成三觚之形自右至左兩測所得弧度及兩測相距之數求餘兩距於圜半周減兩測弧度餘為對所知一距之觚弧度是為正觚正弧兩測為對所求兩距之觚弧度以所知之距棄對所求一距之觚弧度內矩分正弧內矩分除之得所求之距凡倨於句股之一觚其弧過四分圜周之一用外弧內矩分

互求之術並同

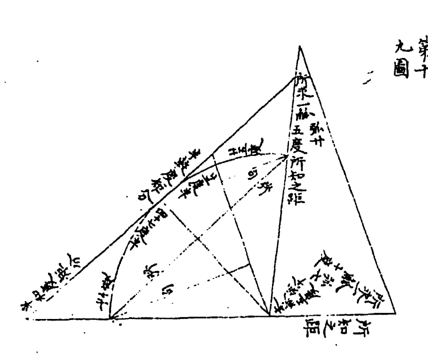
句股第十三術吳曰今名兩邊一角角有所對之邊求餘角餘邊

知兩距及一觚弧度所知之一距與所知之觚相對其觚爲正觚弧度爲正弧其距爲對正觚之距餘一距與所求之觚相對以正弧內矩分棄餘一距所知兩距之一對正觚之距除之得所求之觚弧度內矩分既知兩觚兩距則如前第十二術可推其餘

若先知兩距一觚而無正觚則所知之觚曰本觚弧

度曰本弧以弧矢術御之於圜半周减本弧餘為兩弧之和割圜成弧背弧背之弦與兩弧内矩分成同度之句股二兩弧内矩分為句弧背之弦為其兩弦之和半之得半弧背内矩分為半和弦句與弦通一為道半弧背之外内矩分通一為道半弧背也者所求兩𥘵之半和度也所知之兩距實對所求兩𥘵之距故兩距之和較與半和度半較度之矩分通一為道

第十九圖



吳曰設所知之緜八十五度以減百八十度餘九十五度為所求兩弧之和度半之四十七度半為半和度所得之半較度設二十二度半以加半和度得七十度為對所知大距之緜弧度以減半和度得二十五度為對所知小距之緜弧度一象內減半和度餘四十二度半為緜背內兩句股一端之度七十度之弧其弧背內句股一端二十度二十五度之弧其句股一端六十五度皆與四十二度半相減各餘二十二度半為同度兩句股與半較度適相等舊圖不設度今補

句股第十四術（吳曰今名兩邊夾一角求餘角餘邊用梅勿菴切綫分外角法）

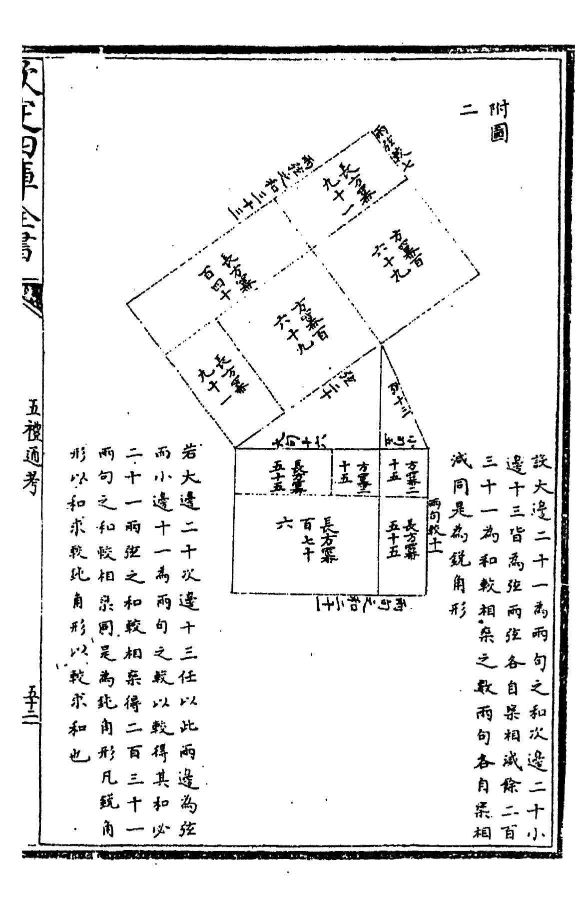
知兩距及一觚弧度不知其觚所對之距及兩距所對之觚於圜半周減所知一觚弧度餘為所求兩觚弧度之和（吳曰亦名外角）半之為半和度以所知兩距相減之較乘半和度矩分所知兩距相併之和除之得半較度矩分以半較度半和度相減得對所知小距之觚弧度若相加則得對所知大距之觚弧度旣知三觚兩距則如前第十二術可推其一

凡矩分隨數之和較得以相權凡內矩分不隨和較全半相權也

吴曰三角形任以兩邊為弦餘一邊或為兩句之和銳角形之邊或對鈍角之邊或為兩句之較鈍角旁之邊截之成句股二兩弦之和較相乘得長方冪同於兩句之和較相乘所得長方冪也以兩句之和除之得兩句之較若較除之則得和以是為三邊求角之率分三角形為兩句股然後用句股求角法以八綫表之半徑全數

弍千萬弍千萬與句相乘弦除之得句弦所交之角餘弦此術為平三角法邊角互求之一記中所不載者

附圖二



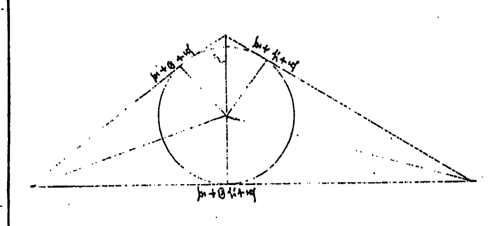
設大邊二十一為兩句之和次邊二十小邊十三皆為弦兩弦各自乘相減餘二百三十一為和較相乘之數兩句各自乘相減同是為鋭角形

若大邊二十次邊十三任以此兩邊為弦而小邊十一為兩句之較以較得其和必二十一兩弦之和較相乘得二百三十一兩句之和較相乘同是為鈍角形凡鋭角形以和求較鈍角形以較求和也

又術凡三角之容圜半徑截三邊為六而相等者各二成角旁相等之邊以為股皆以容圜之半徑為之句三邊相併半之為半和三邊各與半和相減而得三較角所對邊之較即邊所對角兩旁相等之邊也先知三邊求其角以三較連乘（連乘者兩較相乘得數餘一較又乘之）半和除之開方得容圜半徑以八綫表半徑全數與容圜半徑相乘角所對邊之較除之得半角之正切倍之得角若三較連乘又乘以半和則開方得三角

形積半和除之得容圜半徑三角形積者容圜半徑
與半和相乘之冪也此求角求積及容圜三術交通
皆不論角之鋭鈍頗為便用附存之

附圖三



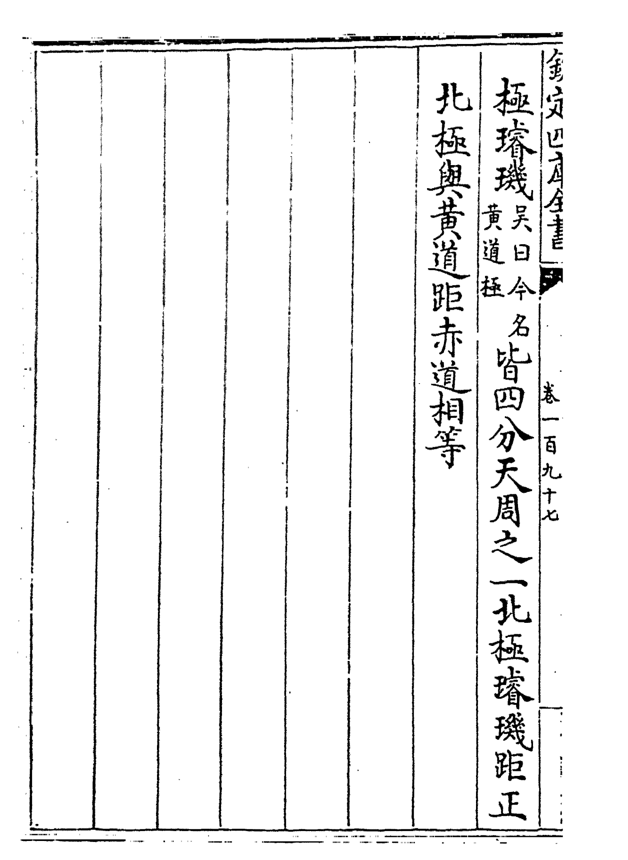
設大邊百一十次邊八十小邊六十相併共二百五十半之百二十五為半和三邊各與半和相減大邊之較十五次邊之較四十五小邊之較六十五合次邊小邊之較即大邊合大邊小邊之較即次邊合大邊次邊之較即小邊兩兩相等而會於角之兩旁與容圜半徑成勾股

句股割圜記中渾圜中其圜而規之二規之交循圜半周而得再交

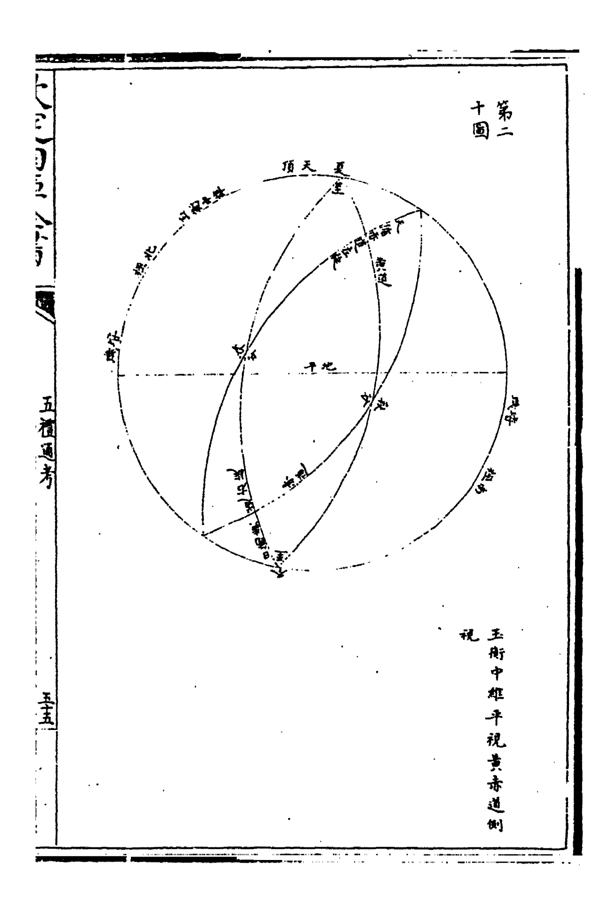
如赤道為一規黃道為一規赤道即周髀之中衡黃道自南而北交於春分自北而南交於秋分二分相距半天周

距交四分圜周之一規之翕闢之節也

如分至相距四分天周之一更為一規過二至二極為玉衡之中維吴曰今名二極二至交圏赤道距北極黃道距北

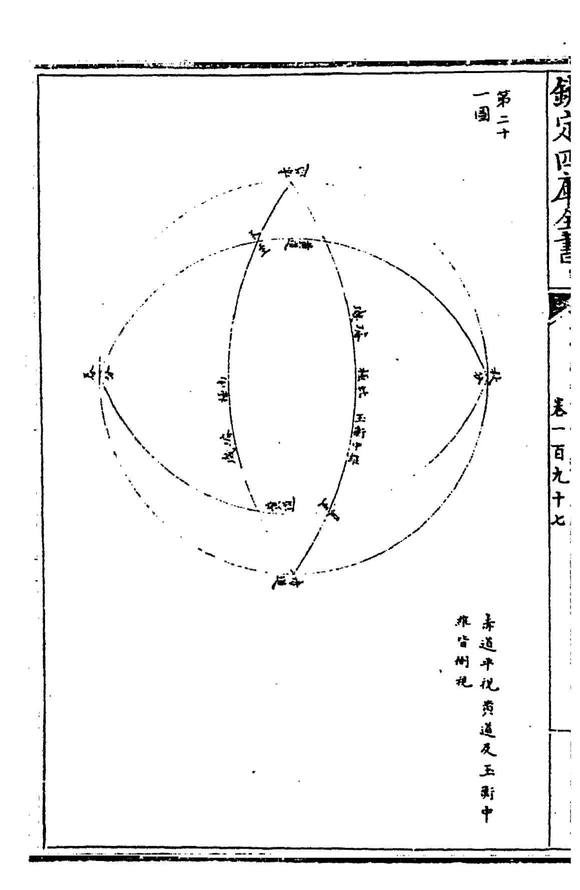


極璿璣吳曰今名黃道極皆四分天周之一北極璿璣距正北極與黃道距赤道相等



第二十圖

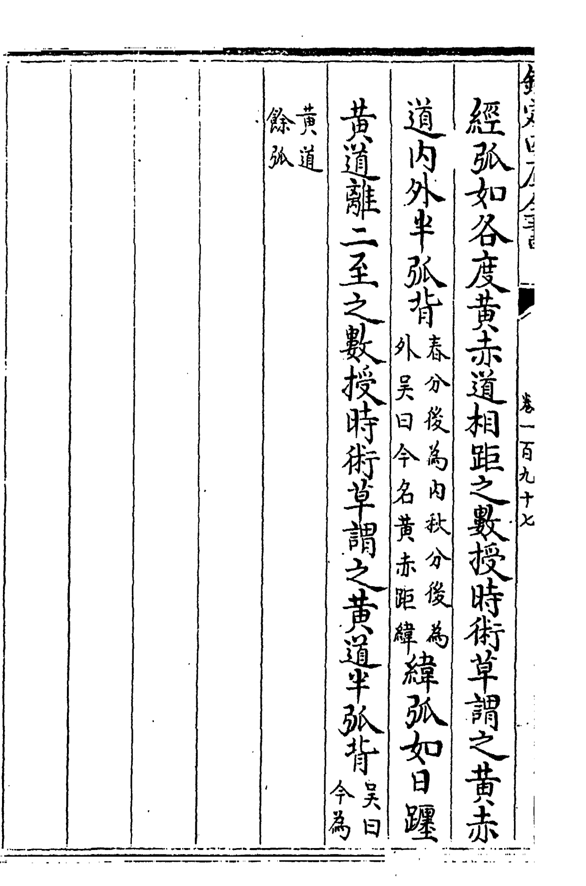
玉衡中距平視黃赤道側視



第二十一圖

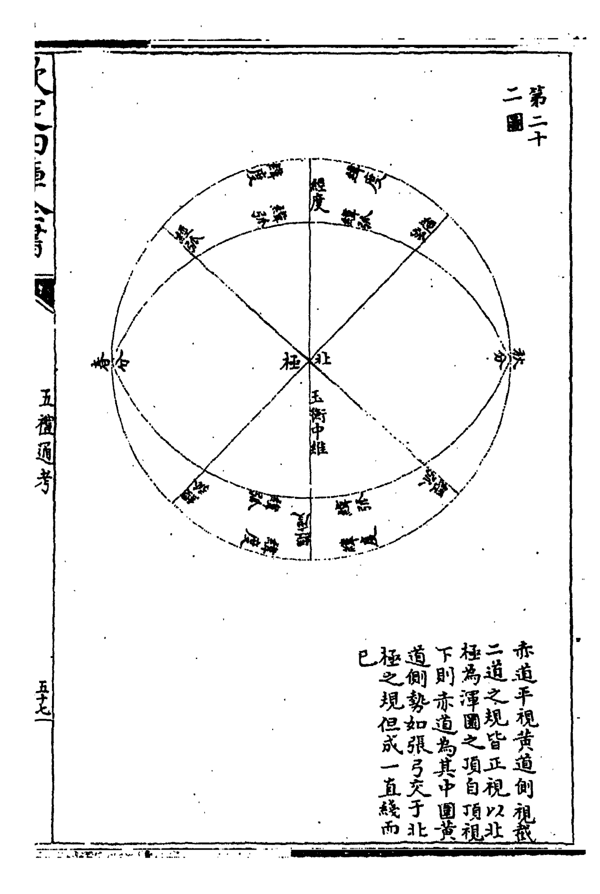
赤道平視　黄道及玉衡中線皆側視

緣是以為經謂之經度横截經度之外謂之緯度太傅禮東西為緯南北為經故古法皆以黄赤道之度為緯度二道二極相距之度為經度吳曰今歐邏巴反之緯度之宗赤道是也經度之宗玉衡中維是也黄赤道二至相距之度授時術草謂之二至内外半弧背夏至為内冬至為外吳曰今名黄赤大距赤道離二至之度授時術草謂之赤道半弧背吳曰今從二分起數則為赤道餘弧經之内規之謂之經弧緯之内截其規謂之緯弧



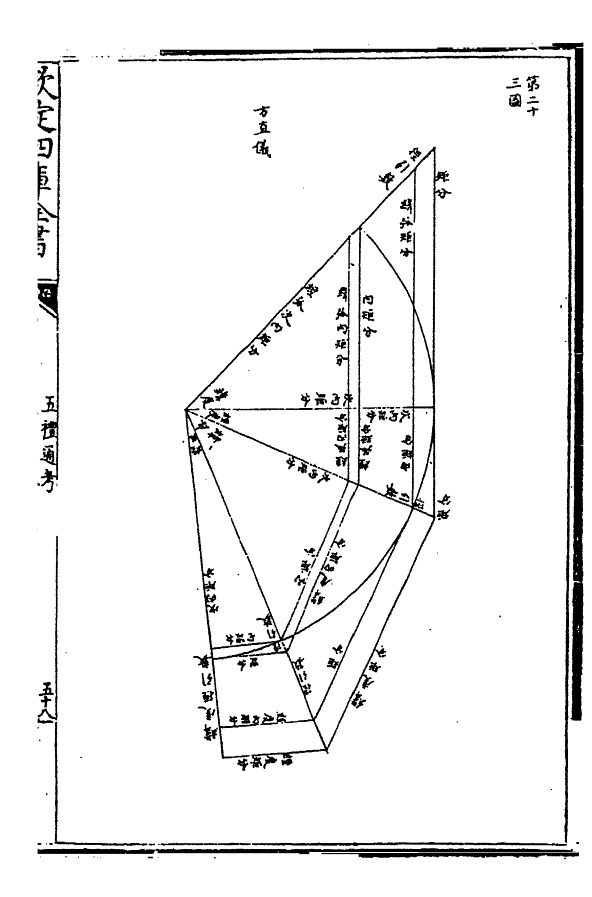
經弧如各度黃赤道相距之數授時術草謂之黃赤道內外半弧背春分後為內秋分後為外吳曰今名黃赤距緯緯弧如日躔黃道離二至之數授時術草謂之黃道半弧背吳曰今為黃道餘弧

第二十二圖



赤道平視黃道側視截二道之規皆正視以北極為渾圓之頂自頂視下則赤道為其中圜黃道側勢如張弓交于北極之規但成一直綫而已

經緯之度界其外經緯之弧截其內是為半弧背者四以句股御之半弧背之外內矩分平行相應得同度之句股弦各四古弧矢術之方直儀也


第二十三圖
方直儀

儀不具次矩分之句股弦面各一圜半徑為句次矩分為股次引數為弦與本弧外內矩分之句股弦三三相應詳上篇第十二圖方直儀所不必具而可知者加一於四而五是故參其體兩其用用也者旁行而觀之也旁行以用於經度則經弧矩分為句緯度次內矩分為之股經弧內矩分為句緯弧次內矩分為之弦

句　股　弦　互求率一

經度矩分　圜半徑　經度徑引數　表一

經度內矩分　經度次內矩分　徑隅　表二

圜半徑	經度次矩分	經度次引數	表三
經弧矩分	緯度次內矩分	虛	表四
經弧內矩分	虛	緯弧次內矩分	表五

表一表二表三皆經度本有之句股弦所謂參其體也表四表五平行相應之句股弦所謂兩其用也體與用可以挨表互求

旁行用於緯度則緯弧矩分為句經度次內矩分為之股緯弧內矩分為句經弧次內矩分為之弦

句　股　弦　五求率二

緯度矩分　圜半徑　緯度徑引數　表一

緯度內矩分　緯度次內矩分　徑隅　表二

圜半徑　緯度次矩分　緯度次引數　表三

緯弧矩分　經度次內矩分　虛　表四

緯弧內矩分　虛　經弧次內矩分　表五

旁行用於經弧則經度矩分為句緯度徑引數為之

股經度內矩分為句緯弧徑引數為之弦

五求率三	句	股	弦
表一	經弧矩分	圜半徑	經弧徑引數
表二	經弧內矩分	經弧次內矩分	徑隅
表三	圜半徑	經弧次矩分	經弧次引數
表四	經度矩分	緯度徑引數	虛
表五	經度內矩分	虛	緯弧徑引數

旁行用於緯弧則緯度矩分為句經度徑引數為之股緯度內矩分為句經弧徑引數為之弦

句	股	弦	互求率四
緯弧矩分	圜半徑	緯弧徑引數	表一
緯弧內矩分	緯弧次內矩分	徑隅	表二
圜半徑	緯弧次矩分	緯弧次引數	表三
緯度矩分	經度徑引數	虛	表四
緯度內矩分	虛	經弧徑引數	表五

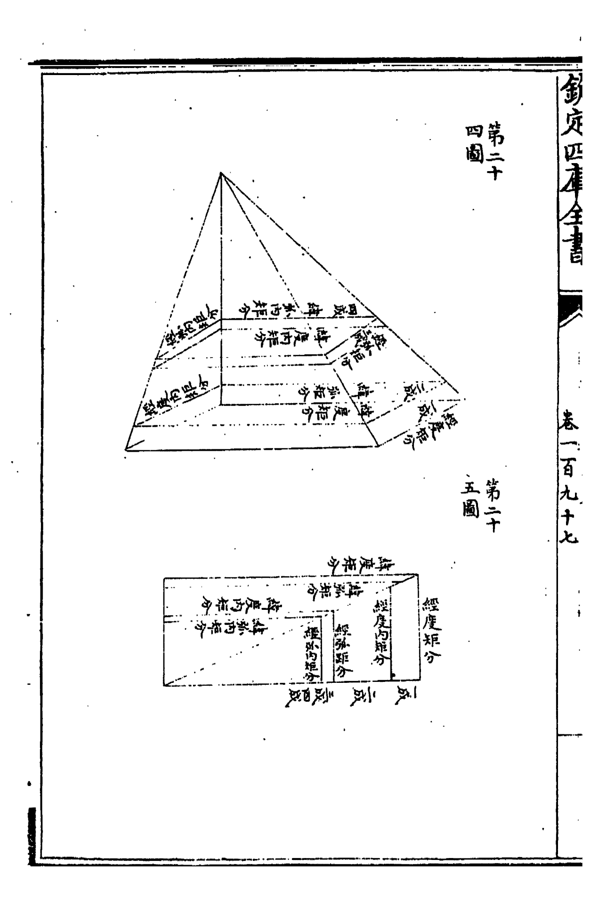
儀之立也為方四成旁行而得同度之句股四經度矩分為句則緯度矩分為之股經度內矩分為句則

緯弧矩分為之股經弧矩分為句則緯度內矩分為

之股經弧內矩分為句則緯弧內矩分為之股

第二十四圖

第二十五圖



句	股	弦	互求率五
經度分矩	緯度分矩	虛	表一
經度分內矩	緯弧分矩	虛	表二
經弧分矩	緯度分內矩	虛	表三
經弧分內矩	緯弧分內矩	虛	表四

凡句股二十有四為互求之率五遵古已降推步起日至斯其本法也

句股第十五術

有經度吴曰如黄赤大距亦名黄赤交角有緯弧吴曰如黄道離二至度若起二分則為黄道餘弧求經弧吴曰如黄赤距緯以經度内矩分棄緯弧次内矩分徑隅除之得經弧内矩分於前表中擇其用徑隅半徑省除者餘並不具列

授時術草云置黄赤道小弦緯弧次内矩分旁行用於經度故名黄赤道小弦以二至内外半弧弦即經度内矩分棄之為實黄赤大弦即經度徑隅為法除之得黄赤道内外半弧弦即經弧内矩分

句股第十六術

有經度有緯弧求緯度吳曰如起一至赤道離度若起二分則為赤道餘弧以緯弧矩分乘經度徑引數圜半徑除之得緯度矩分

句股第十七術

有經度有經弧求緯弧以經度次引數乘經弧內矩分圜半徑除之得緯弧次內矩分

句股第十八術

有經度有經弧求緯度以經度次矩分乘經弧矩分圜半徑除之得緯度次內矩分

句股第十九術

有緯度有經弧求緯弧以緯度內矩分乘經弧次內矩分經徑隅除之得緯弧內矩分

句股第二十術

有緯度有經弧求經度以經弧矩分乘緯度徑引數圜半徑除之得經度矩分

句股第二十一術

有經度有緯度求緯弧以緯度矩分乘經度次內矩

分圜半徑除之得緯弧矩分

句股第二十二術

有經度有緯度求經弧以經度矩分棄緯度次内矩分圜半徑除之得經弧矩分

句股第二十三術

有緯度有緯弧求經弧以緯度次引數棄緯弧内矩分圜半徑除之得經弧次内矩分

句股第二十四術

有緯度有緯弧求經度以緯度次矩分乘緯弧矩分

圜半徑除之得經度次内矩分

句股第二十五術

有經弧有緯弧求緯度以緯弧内矩分乘經弧徑引

數徑隅除之得緯度内矩分

或以緯弧内矩分與徑隅相乘經弧次内矩分除之

得緯度内矩分列此以明古法授時術草云置黄道半弧弦

即緯弧内矩分以周天半徑即緯度徑隅乘之為實赤道小弦經弧

次內矩分旁行用於緯度故名赤道小弦爲法除之得赤道半弧弦即緯度內矩分

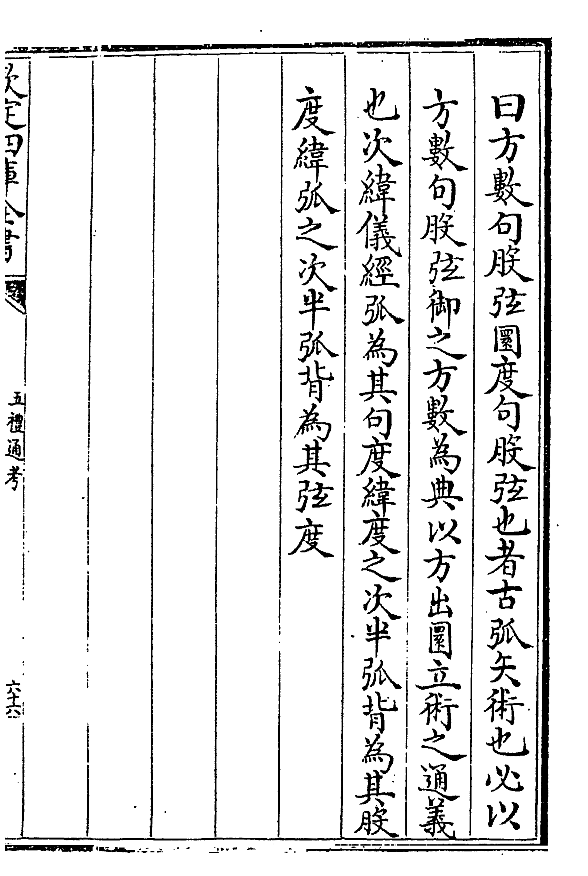
句股第二十六術

有經弧有緯弧求經度以經弧內矩分乘緯弧徑引數徑隅除之得經度內矩分

吳曰就黃赤道言之古推步起二至或先知二至黃赤距及黃道有經度有緯弧或先知二至黃赤距及各度黃赤距有經度有經弧或先知赤道及各度黃赤距有緯度有經弧或

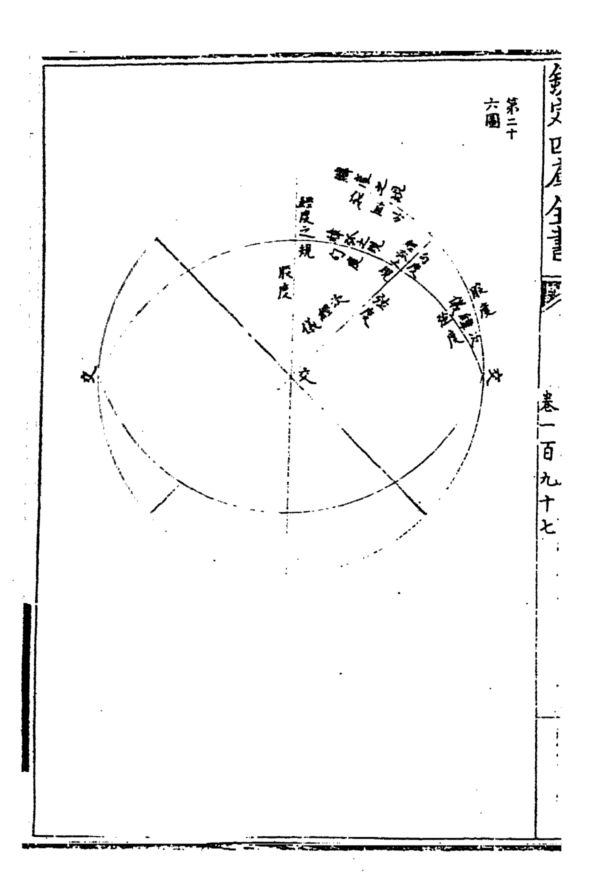
先知二至黄赤距及赤道有經度有緯度或先知赤道黄道有緯度有緯弧或先知各度黄赤距及黄道有經弧有緯弧皆以其二得其四古謂之二至黄赤距者今之大距古謂之各度黄赤距者今之距緯

引而伸之以經度為節者其二規皆緯也自交已至經弧謂之次緯儀以緯度為節者其二規皆經也自交已至緯弧謂之次經儀儀各為半弧背者三成圜度之句股弦吳曰今之正弧三角於是命半弧背之外内矩分



曰方數句股弦也者古弧矢術也必以方數句股弦圜度句股弦御之方數為典以方出圜立術之通義也次緯儀經弧為其句度緯度之次半弧背為其股度緯弧之次半弧背為其弦度

第二十六圖



圜度句股弦其外內矩分平行相應得同度之方數

句股弦各三

第二十七圖

次緯儀

儀不具次矩分之句股弦面各一加一於三而四旁行觀之股度徑引數為股則弦度徑引數為之弦以用於句度

句	股	弦	互求率一
句度矩分	圜半徑	句度徑引數	表一
句度內矩分	句度次內矩分	徑隅	表二
圜半徑	句度次矩分	句度次引數	表三
虛	股度徑引數	弦度徑引數	表四

句度次内矩分為弦則弦度次内矩分為之股以用於股度

句	股	弦	五求率二
股度矩分	圜半徑	股度徑引數	表一
股度内矩分	股度次内矩分	徑隅	表二
圜半徑	股度次矩分	股度次引數	表三
虛	弦度次内矩分	句度次内矩分	表四

股度次内矩分為股則句度徑引數為之弦以用於

弦度

句　股　弦　互求率三

弦度矩分　圜半徑　弧度徑引數　表一

弦度內矩分　弦度次內矩分　徑隅　表二

圜半徑　弦度次矩分　弦度次引數　表三

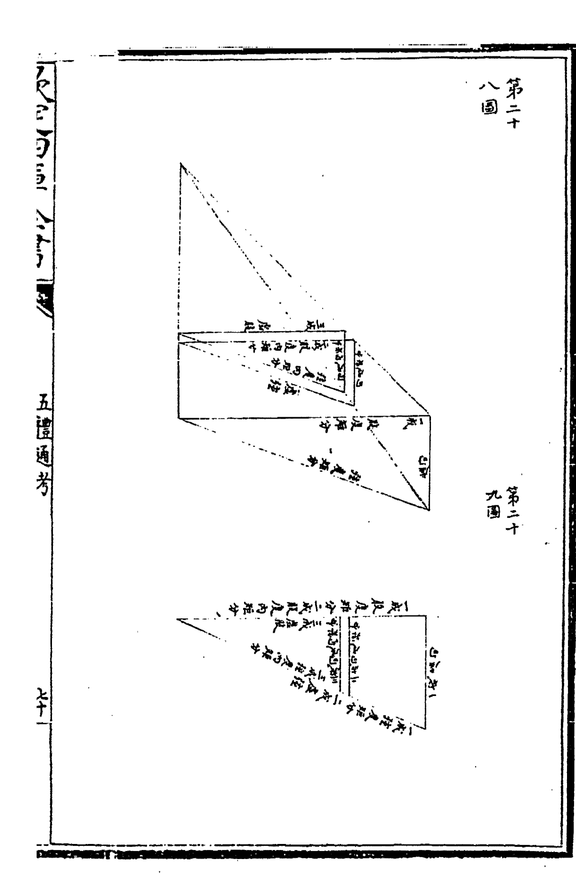
虛　股度次內矩分　句度徑引數　表四

儀之立也旁行而得同度之方數句股弦三為三成

股度矩分為股則弦度矩分為之弦句度矩分為句

則股度内矩分為之股弦度内矩分為弦則句度内矩分為之句取節於方直儀之經度以為其度合方直儀次緯儀成斜剖之立方形兩端必成同度句股形

吳曰此一條備正弧三角之理與法就此七十有八字神而明之可以盡推步之能事矣


第二十八圖
第二十九圖

互求率四	句	股	弦
表一	經度矩分	圜半徑	經度徑引數
表二	經度內矩分	經度次內矩分	徑隅
表三	圜半徑	經度次矩分	經度次引數
表四	虛	股度矩分	弦度矩分
表五	句度矩分	股度內矩分	虛
表六	句度內矩分	虛	弦度內矩分

凡句股十有八為互求之率四次經儀亦如之次緯

儀翕闢之節經度也是故有經度互求之率次經儀

翕闢之節緯度也有緯度互求之率

方直儀次緯儀梗槩之法略有餘諸儀之圜度與外

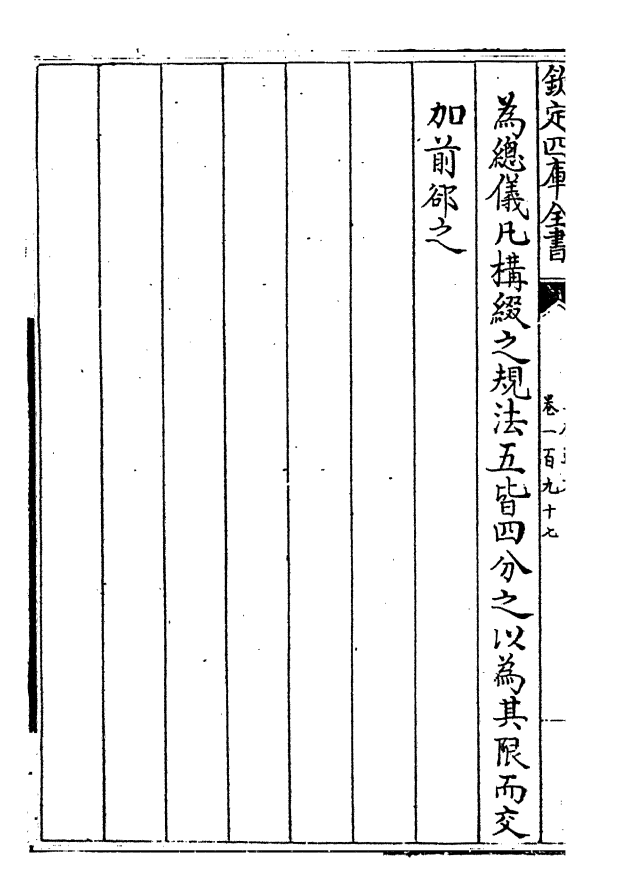
内方數句股弦但存方直儀次緯儀之弧度本稱而

理自見其製並做是二者為之不別具圖表檢五儀

通率及十儀通率則各得其用矣

距經緯之弧四分圜周之一規之謂之外規

如交於北極璿璣為一規



爲總儀凡構綴之規法五皆四分之以爲其限而交

加前郤之

第三十圖

總儀

經度之規

外規

分儀半弧背四合而為儀者五曰方直儀曰右方儀曰右次方儀曰左方儀曰左次方儀

右方儀經弧次半弧背為其經度外規度為其緯度緯弧為其經弧緯度次半弧背為其緯弧

右次方儀緯弧次半弧背為其經度經度為其緯度緯度次半弧背為其經弧外視次半弧背為其緯弧

左方儀外規度為其經度緯弧次半弧背為其緯度經度次半弧背為其經弧經弧為其緯弧

左次方儀緯度為其經度經弧次半弧背為其緯度

外規次半弧背為其經弧經度次半弧背為其緯弧

左平面　右平面　右欹面　左欹面　五儀通率

經度　緯度　經弧　緯弧　方直儀

經弧次半弧背　外規度　緯弧　緯度次半弧背　右方儀

緯弧次半弧背　經度　緯度次半弧背　外規次半弧背　右次方儀

外規度　緯弧次半弧背　經度次半弧背　經弧　左方儀

緯度　經弧次半弧背　外規次半弧背　經度次半弧背　左次方儀

半弧背三合而為儀者十曰次緯儀曰次經儀曰兩緯儀曰兩經儀曰次經緯度儀儀之句度股度互易則外内矩分各旋而易故互名而其儀十

次緯儀為方直儀之右儀旋而為右方儀之左儀則易句度為股度股度為句度有外規度互求之率

次經儀為方直儀之左儀旁度次半弧背為其句度即緯弧主次緯儀為之通率經度次半弧背為其股度句度次半弧背為其弦度即經弧次半弧背有股度次半弧背互求之

率

率即緯度

旋而為左方儀之右儀則經度次半弧背為其句度弦度次半弧背為其股度句度次半弧背為其弦度有外規度互求之率

而緯儀為右方儀之右儀弦度次半弧背為其句度外規次半弧背為其股度股度次半弧背為其弦度有句度次半弧背互求之率

旋而為右次方儀之左儀則外規次半弧背為其句

度弦度次半弧背為其股度股度次半弧背為其弦

度有經度互求之率

兩經儀為左方儀之左儀句度為其句度外規次半

弧背為其股度經度為其弦度有弦度互求之率

旋而為左次方儀之右儀則外規次半弧背為其句

度句度為其股度經度為其弦度有股度次半弧背

互求之率

次經緯度儀為右次方儀之右儀股度為其句度經

度次半弧背為其股度外規度為其弦度有弦度互求之率

旋而為左次方儀之左儀則經度次半弧背為其句度股度為其股度外規度為其弦度有句度次半弧背互求之率

股度弦度二規翕闢之節　句　股　弦　十儀通率

經度　句度　股度　弦度　次緯儀

外規度　股度　句度　弦度　次緯儀之旋

股度次半弧背　弦度次半弧背　經度次半弧背　句度次半弧背　次經儀

外規度　經度次半弧背　弦度次半弧背　句度次半弧背　次經儀之旋

句度次半弧背　弦度次半弧背　外規次半弧背　股度次半弧背　兩緯儀

經度　外規次半弧背　弦度次半弧背　股度次半弧背　兩緯儀之旋

弦度　句度　外規次半弧背　經度　兩經儀

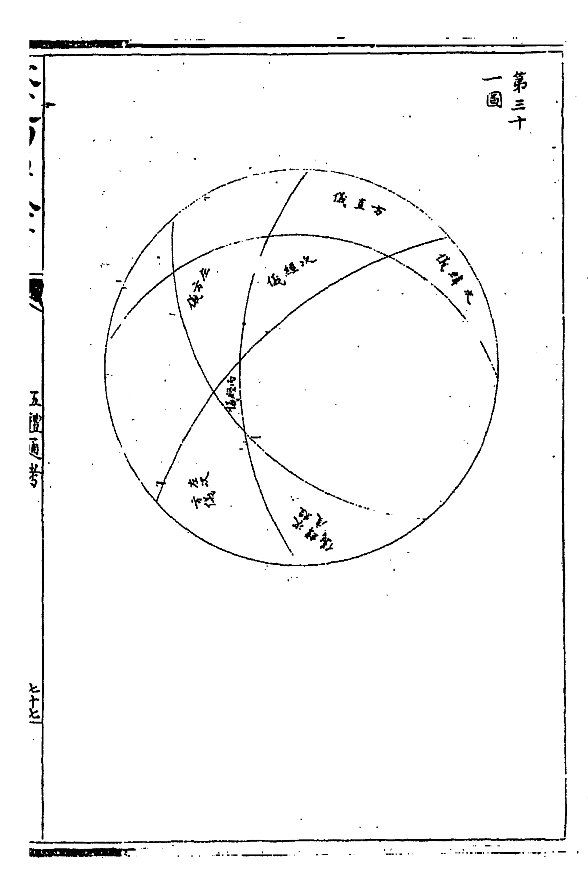
股度次半弧背　外規次半弧背　句度　經度　兩經儀之旋

弦度　股度　經度次半弧背　外規度　次經緯度儀

句度次半弧背　經度次半弧背　股度　外規度　次經緯度儀之旋

吴曰今之正弧三角法有三角三弧凡六事借黄赤道名之曰黄道弧者次緯儀之弦度也曰赤道弧者股度也曰黄赤距弧者赤名距緯弧句度也有直角其度適一象限是為句度股度交處有黄赤交角其度即黄赤大距方直儀之經度也是為弦度股度交處有黄道交極圈角右方儀左方儀之外規度為其度是為句度弦度交處方直儀之經弧即黄赤距弧緯度為赤道餘弧緯弧為黄道餘弧斯記設諸儀於渾圜

循環一徧極正弧三角法所未備亦補梅勿菴塹堵測量所未備雖不必盡用於正弧三角法之用八綫比例無或遺矣


第三十一圖

第三十二圖

凡為儀十有五是謂一終得方數之句股弦三百弧

矢術之正整之就叙矣

句股第二十七術 第十九術通用

有句度有股度求弦度以句度徑引數弃股度徑引

數圜半徑除之得弦度徑引數

句股第二十八術 第二十五術通用

有句度有弦度求股度以弦度次内矩分弃句度徑

引數徑隅除之得股度次内矩分

句股第二十九術 第二十三術通用

有股度有弦度求句度以股度徑引數棄弦度次内矩分圜半徑除之得句度次内矩分 句度股度之名可互易則與前術同

已上三距互求者三 吳曰如黄道離二分度赤道同升度黄赤距度三者互求用次

緯儀

句股第三十術 第十七術通用

有經度有句度求弦度以經度次引數棄句度内矩

分圜半徑除之得弦度內矩分

句股第三十一術 第十八術通用

有經度有句度求股度以經度次矩分分棄句度矩分

圜半徑除之得股度內矩分

句股第三十二術 第二十一術通用

有經度有股度求弦度以經度徑引數棄股度矩分

圜半徑除之得弦度矩分

句股第三十三術 第二十二術通用

有經度有股度求句度以經度矩分棄股度内矩分

圜半徑除之得句度矩分

句股第三十四術 第十五術通用

有經度有弦度求句度以經度内矩分棄弦度内矩

分徑隅除之得句度内矩分

句股第三十五術 第十六術通用

有經度有弦度求股度以經度次内矩分棄弦度矩

分徑隅除之得股度矩分

已上一觚一距求其餘距者六經度恒為所知之一觚規度吴曰如經度為黄赤交角度則黄赤距為句赤道為股黄道為弦經度當黄道交極圈角度則赤道為句黄赤距為股黄道為弦皆用次緯儀已備

句股第三十六術第二十術通用

有句度有股度求經度以圜半徑乘句度矩分股度内矩分除之得經度矩分或用兩經儀之旋吴曰今之又次形法為股度經度弦度同第三十二術以股度次引數乘句度矩分圜半徑除之得經度矩分

句股第三十七術第二十六術通用

有句度有弦度求經度以徑隅乘句度內矩分弦度內矩分除之得經度內矩分或用兩經儀為句度經度弦度同第三十術以弦度次引數乘句度內矩分圜半徑除之得經度內矩分

句股第三十八術第二十四術通用

有股度有弦度求經度以圜半徑乘弦度矩分股度矩分除之得經度徑引數或用次經緯度儀為句度

經度股度同第三十一術以弦度次矩分乘股度矩分圜半徑除之得經度次內矩分

已上兩距求一觚者三經度恒為所求之一觚規度

吴曰如求黄赤交角則黄赤距為句赤道為股黄道為弦求黄道交極圜角則赤道為句黄赤距為股黄道為弦

凡一觚一距與餘距互求其術九餘一觚如之

句股第三十九術

有經度有句度求外規度用次經緯度儀之旋為句度經度弦度同第三十術以句度徑引數乘經度次內距

分圜半徑除之得外規度内矩分

句股第四十術

有經度有股度求外規度用兩緯儀之旋為經度弦度句度同第三十四術以經度内矩分乘股度次内矩分徑隅除之得外規度次内矩分

句股第四十一術

有經度有弦度求外規度用次經緯度儀為股度經度弦度同第三十二術以弦度徑引數乘經度次矩分圜半

徑除之得外規度矩分

已上一𧖴一距求一𧖴者三經度恒為所知之𧖴規度外規度恒為所求之𧖴規度吴曰如求黄道交極圈角以經度為黄赤交角度黄赤距為句赤道為股黄道為弦或黄道交極圈角求黄赤交角則經度又當黄道交極圈角外規度當黄赤交角易赤道為句黄赤距為股而弦不改

句股第四十二術

有經度有外規度求弦度用兩緯儀之旋為經度句度股度同第三十一術以經度次矩分棄外規度次矩分圜

半徑除之得弦度次内矩分

句股第四十三術

有經度有外規度求句度用次經儀之旋為句度經度弦度同第三十術 以外規度次引數乘經度次内矩分

圜半徑除之得句度次内矩分

句股第四十四術

有經度有外規度求股度用兩緯儀之旋為經度句度股度同第三十術 以經度次引數乘外規度次内矩分

圜半徑除之得股度次內矩分若所求之一距不論句度股度恒以句度當之經度恒爲對所求一距之觚規度則與前術同

已上兩觚求一距者三吴曰如黄赤交角及黄道交極圈角求黄道赤道黄赤距

凡兩觚與距互求其術六擇諸儀省便於算者用之不可勝用也術中無煩具列

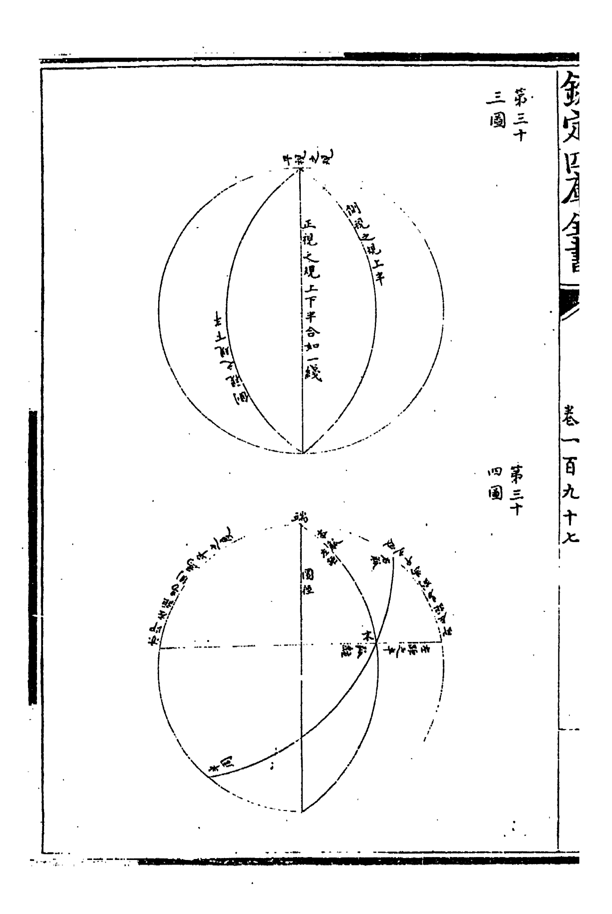
吴曰就黄赤道起二分言之黄道赤道黄赤距爲正弧三角之三邊其三角一直角爲赤道交極圈角兩鋭角爲黄赤交角黄道交極圈角置直角不須求三

邊互求者三黃赤交角與三邊互求者九黃道交極圈角與三邊互求者亦九理同黃赤交角與三邊互求合兩角與邊互求者又得九黃赤交角與三邊求黃道交極圈角者三黃道交極圈角與三邊求黃赤交角者亦三同屬一理共三十事斯記約其術十有八

句股割圜記下三觚非弧矢術之正以句股弧矢御之渾圜之規度正視之中繩側視之隨其高下而羨惟平視之中規胥以平寫之循規度之端竟半周得圜徑衡截圜徑齊規度之末抵外周得規度所為半

弧弦弧與弥易正側之勢以爲平於是命外周之度

爲其規度


第三十三圖
正視之規上下半合如一綫
側視之規上半
第三十四圖
端
圜徑

第三十五圖

凡矢屬於規度之端弦屬於規度之末一從一衡相遇也用矢用內矩分準是率率之

過四分圜周之一用大矢過半周如之適四分圜周之一矢與半弧弦皆適圜半徑用半徑為矢為內矩分適四分圜周之三如之適圜半周大矢宜甚大滿圜徑用圜徑為矢過四分圜周之三猶往而復仍用

小矢

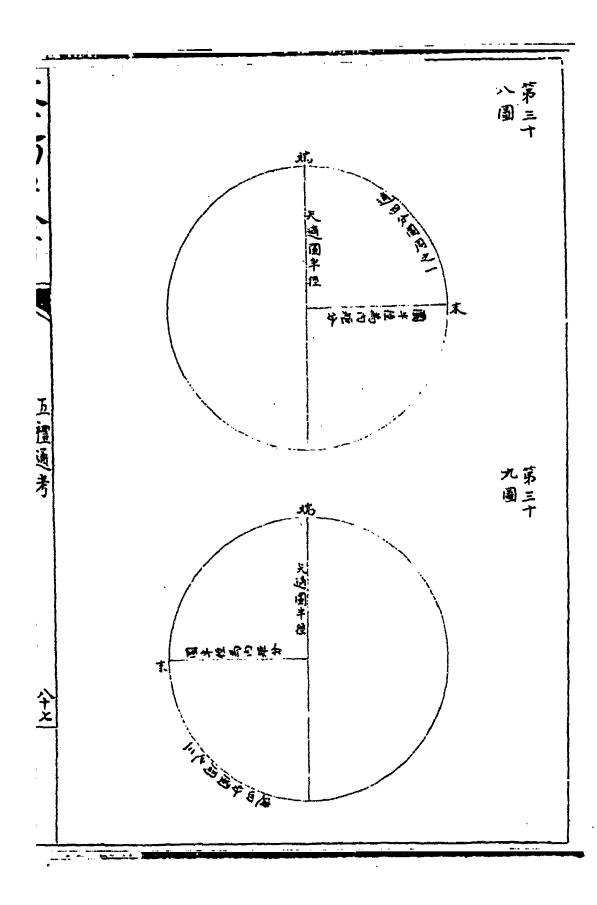
凡過四分圜周之一以減半周而得餘弧過半周以

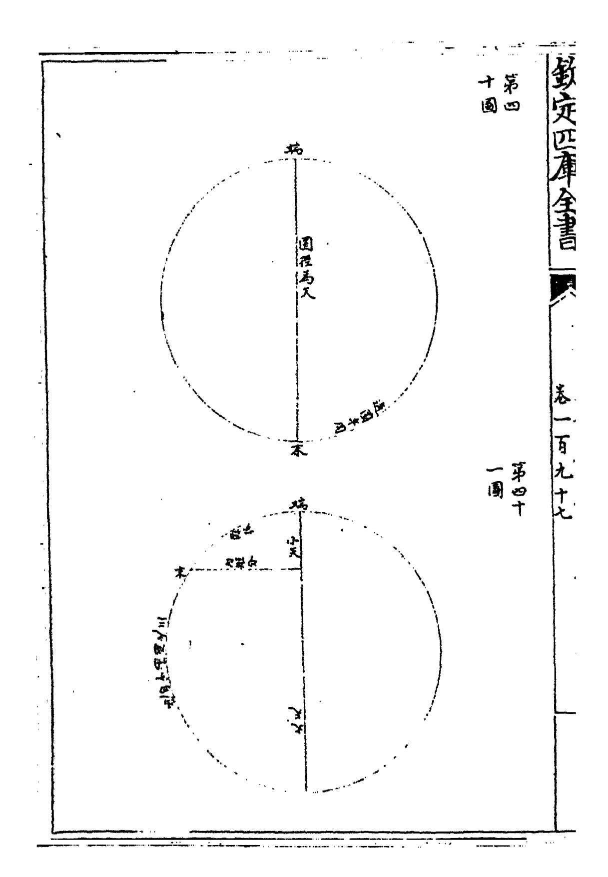
半周減之而得剩弧減餘弧剩弧之矢於圜徑得大

矢惟過四分圜周之三以減圜周用其餘弧之矢

第三十六圖

第三十七圖


第三十八圖
端
末
第三十九圖
端
末


第四十圖
端
圍徑為天
末
第四十一圖
端
小天
末

四分圜周之一古推步法謂之一象周天分四象是為規

度之大限卒之變也減兩距於圜半周用其餘弧為

兩距減對兩距之觚於圜半周用其外弧為兩觚內

矩分共用之半弧弦也餘一距及其對觚共用之觚

與距也

第四十二圖

第四十三圖

吳曰上圖正弧三角法之變率共用之距即句度兩餘弧一為股度一為弦度具直角與內外弧之别下圖斜弧三角法之變率理同今名次形法

若三觚各以為渾圜之一極距觚四分圜周之一規之三規之交成三觚三距則觚同其距之規度距同其觚之規度

第四十四圖

第四十五圖

吳曰上圖三角俱鋭三邊俱小下圖三角俱鈍兩大邊一小邊皆斜弧三角法之邊盡易為角角盡易為邊以入算者今亦名次形法餘倣此求之

前術大小俱句之體更也後術觚與距之體更也

吴曰今之斜弧三角法有鋭角有鈍角或三角俱鋭或兩鋭一鈍或兩鈍一鋭或三角俱鈍其三邊或俱不滿一象或一邊過之或兩邊過之一象或三邊俱過約其大致有相對之邊角及對所求之邊角用邊角互求法有相對之邊角又有一邊或一角非對所求之邊角則用垂弧法截為兩正弧三角若有兩邊一角求對角之邊或有三邊求角則用矢較法不能直

用三法者如上前後二術易大邊為小邊易鈍角為銳角及邊易為角角易為邊然後隨其體勢總不出三法之範圍矣

句股相權之大恒觚之規度內矩分各與對距相應三距為渾圜之規度則觚之內距分與對距之內矩分相應相應而展轉互權矣

所知之觚與所知之距為相對之觚與距其觚曰正觚其距曰對正觚之距所知之觚與所求之距為相

對之觚與距其觚曰對所求一距之觚或所知之距

與所求之觚相對其距曰對所求一觚之距

凡觚與距適四分圜周之一者内矩分適圜半徑

句股第四十五術 吴曰此邊角互求法以對角求對邊

以對正觚之距内矩分乘對所求一距之觚内矩分

正觚内矩分除之得所求之距内矩分

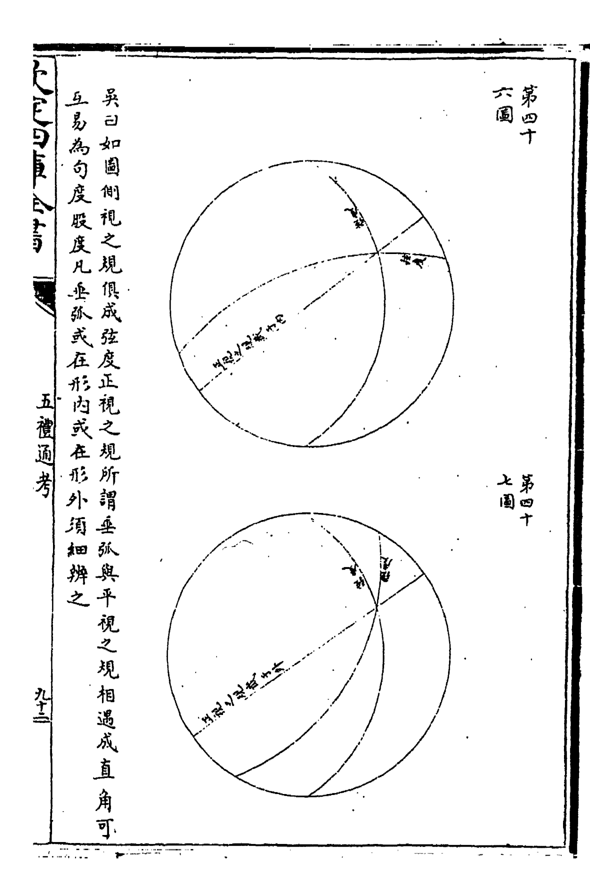
句股第四十六術 吴曰此亦邊角互求法以對邊求對角

以正觚内矩分乘對所求一觚之距内矩分對正觚

之距内矩分除之得所求之觚内矩分若所求為倨於句股之觚則所得為其外弧内矩分以外弧減圜半周得所求之觚

所求非對距對觚則截之成圜度句股弦者二各視次緯儀之率通之

異已如圖側視之規俱成弦度正視之規所謂垂弧與平視之規相遇成直角可互易為句度股度凡垂弧或在形內或在形外須細辨之



句股第四十七術　吳曰此垂弧法及作垂弧于次形法

三觚皆句於句股自內截之分一觚及其對距為二成圜度之句股形者二三觚一倨於句股或自內截之分倨於句股之一觚及其對距為二或自外截之而倨於句股之觚有外弧亦皆成圜度之句股弦者二若兩觚倨於句股或三觚並倨用前變率大小倨句之體更別成一三觚然後或截其內或截其外既得圜度之句股弦隨其體勢無不與次緯儀相應按

中篇諸術求之

凡內矩分為半弧弦其弧背渾圜大規也半弧弦不滿圜半徑者以矢為樞以半弧弦規之成渾圜之小規吳曰今名距等圈其周徑移距大圈之周徑平行相等其衡截正視側視之規度為平視側視之規亦截小規而與中圜之大規相應截小規之徑為大小矢則與中圜大規之徑為大小矢相應

第四十八圖

第四十九圖

吴曰凡正視之規規與徑視之如一綫故施于圖既為大小規又即為半弧弦及矢也

三觚之用兩距和較也所求之觚或所知之觚所知之兩距旁之其觚謂之本觚旁於本觚之右距以平寫之為平視之規則左距為側視之規截左距之末成小規而識左距於平兩距和度較度之矢較半之為矢半較以為句小規之半徑為之弦

第五十圖

第五十一圖

吳曰上圖三角俱鋭三邊俱小下圖三角俱鈍兩大邊一小邊所用和度較度之矢半較為句小規半徑為弦則一也

以較度與對本𧖴之距兩矢較為句左距側視之規

截小規之徑成大小矢為之弦

第五十二圖

第五十三圖

前兩圖矢半較小規半徑成句與弦此兩圖矢較小規之矢成句與弦而兩句與中圈大規矢半徑互求猶兩弦與之互求也大規之矢即本弧之矢

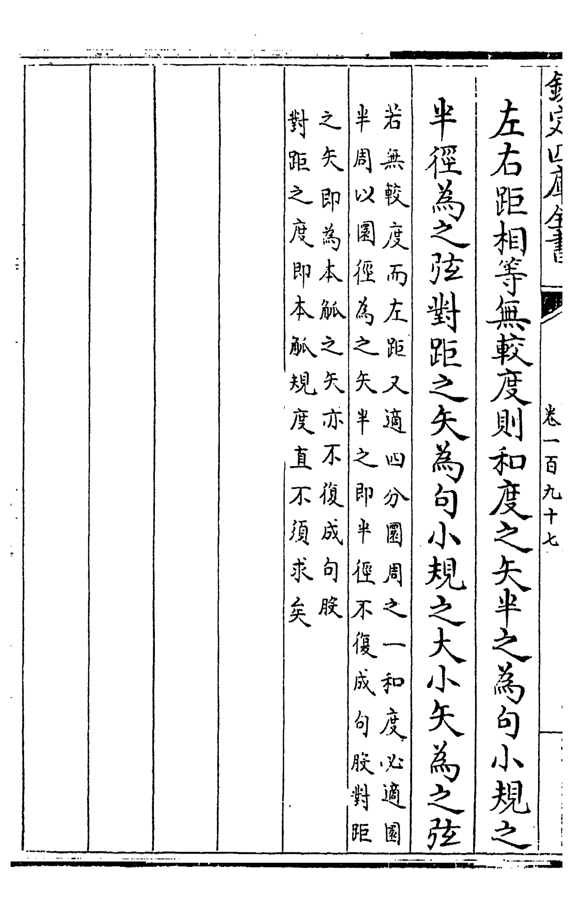
如是得同度之句股二而句與弦通一為道凡觚之規度中圜大規也大小規之半徑及其矢並通一為道

句　弦　本觚規度

矢半較和度較度　小規半徑　大規半徑　表一

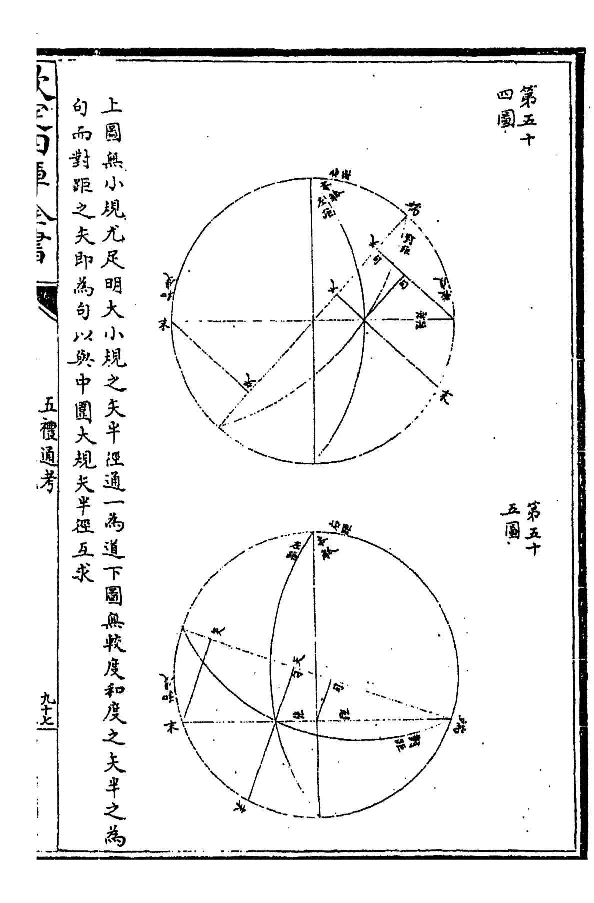
矢較較度對距　小規之矢　大規之矢　表二

若左距適四分圜周之一則所成之規適為中圜大規小規之半徑即左距所為半弧背之弦凡半弧背適四分圜周之一者半弧弦亦適圜半徑若



左右距相等無較度則和度之矢半之為句小規之半徑為之弦對距之矢為句小規之大小矢為之弦

若無較度而左距又適四分圜周之一和度必適圜半周以圜徑為之矢半之即半徑不復成句股對距之矢即為本觚之矢亦不復成句股對距之度即本觚規度直不須求矣



第五十四圖

第五十五圖

上圖與小規尤足明大小規之矢半徑通一為道下圖與較度和度之矢半之為句而對距之矢即為句以與中圈大規矢半徑互求

吴曰據八綫表減餘弦於半徑全數為正矢即小矢併餘弦半徑為大矢梅勿菴環中黍尺卷五云角旁兩弧度(即左距右距)相加為總(即兩距之和度)相減為存(即兩距之較度)視總弧過象限以總存兩餘弦相加不過象限則相減並折半為初數若總弧過兩象限與過象限法同(其餘弦仍相加)過三象限與在象限内同(其餘弦仍相減)若存弧亦過象限則反其加減(總弧過象限或過半周宜相加今反以相減若總弧過于三象限宜相減今反以相加)並以兩餘弦同在一半徑相減不然則

加也如勿菴法用時宜審餘弦同在半徑不同在半徑蓋過一象限過半周餘弦皆在外半徑不過象限過三象限餘弦皆在內半徑知此庶幾加減不誤又過一象限過半周皆與半周相減而用餘弧剩弧之餘弦過三象限與圜周相減而用其餘弧之餘弦知此庶幾用餘弦不誤二條當為勿菴補其例其書又云或總弧適足半周用半徑為總弧餘弦若角旁兩弧同數則無存弧用半徑為存弧餘弦此勿菴還就

之法非算理也適足半周無餘弦戴君所謂大矢宜甚大滿圜徑耳不當設半徑為餘弦又無存弧者無由有存弧之餘弦而空設半徑以入加減二者不可以算理揆之因知兩餘弦加減立法之根殆屬假借斯記立新法改用兩矢較半之與勿菴所得初數同不須强設且免詳審加減之煩

以𧢲求距求對距之矢也以距求𧢲求本𧢲規度之大小矢也

句股第四十八術吳曰此矢較法今名兩邊夾一角求對邊及兩角夾一邊求對角

知一脈兩距而距在脈之左右求對脈之距其脈曰本脈以左右兩距相併為和度相減為較度和度較度之矢相減半之為矢半較吳曰即所謂初數又名中數但彼用餘弦此用矢立法不同耳椉本脈之矢圜半徑除之得對距與較度之兩矢較加較度矢即對距之矢凡無較度則用和度之矢半之椉本脈之矢所得即對距之矢若知兩脈一距而脈在距之兩端準前易脈為距易距為脈則

其術同

句股第四十九術 吳曰此亦矢較法今名三邊求角及三角求邊

知三距求觚所求之觚曰本觚以旁兩距相併爲和度相減爲較度對距之矢與較度之矢相減爲兩矢較與圜半徑相乘和度較度之矢半較除之得本觚之矢凡無較度則圜半徑乘對距之矢和度之矢半之除得本觚之矢若三觚求距準前易觚爲距易距爲觚則亦三距求觚矣

凡矢或小矢或大矢例已見前

總三篇凡為圖五十有五為術四十有九記二千四百一十四字因周髀首章之言衍而極之以備步算之大全補六藝之逸簡治經之士於博見洽聞或有涉乎此也

吳曰凖望簡法首章云為矩以凖望凡百分大其器則分十之謂之小分矩積其分萬小分百萬以矩之百分為圜半徑自一觚規之規度適四分圜周之一

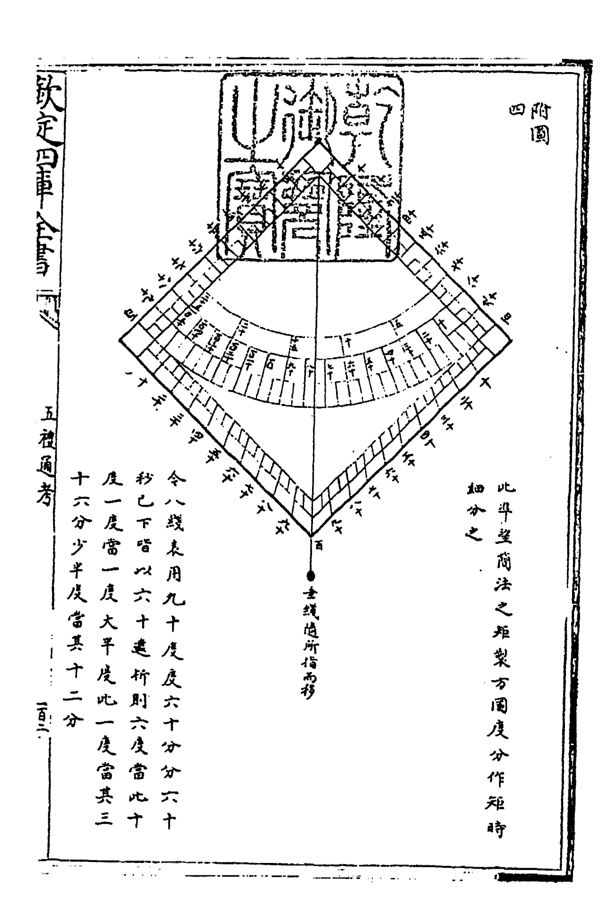
其觚設垂綫截規度成半弧背者二弧背外方謂之矩分半弧弦謂之内矩分垂綫在弧内謂之徑隅圜半徑徑隅一也抵弧外與矩分相應謂之徑引數矩分過滿百不與垂綫值垂綫所指知次弧背之矩分矩積為實次矩分為法實如法而一得過滿百之矩分減半弧背於規度是為次半弧背半之以其矩分加於半弧背之矩分得徑引數内矩分與弧外方數平行相應也規度全圜凡百應晝夜之數度六十分

以十分為一小度應晝夜之刻分分分不容六千則參分其小度命以太少三之一曰少半度三之二曰太半度一矩之規小度百有五十方圜之致備矣非圜無以盡方之變非方無以明圜之用

又曰天本無度步算家設度以推測日月星之行古法三百六十五度四分度之一古歲實三百六十五日四分日之一畧舉大致耳盖隨宜修改不與天爭時每晝夜日右旋一度度也者行而過之之名今用三百六十整度則每晝夜日行不及

一度雖失名度之義算器無妨用之此擬周髀製矩故用古刻法為度法古晝夜百刻刻六十分凡十分為一小刻隸十二辰每一辰八大刻二小刻梁天監中改為晝夜九十六整刻今刻法用之得名度者日左旋一刻所度也

附圖四



此斗望簡法之矩製方圓度分作矩時細分之

令八綫表用九十度度六十分分六十秒已下皆以六十遞析則六度當此十度一度當一度大半度此一度當其三十六分少半度當其十二分

五禮通考卷一百九十七